

**BOLU YÖRESİNDE KÜÇÜKBAŞ  
HAYVAN BARINAKLARININ DURUMU  
VE GELİŞTİRME OLANAKLARI**

**Faruk YILMAZ**

**Yüksek Lisans Tezi  
Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı  
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Can Burak ŞİŞMAN  
2008**

**T.C**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BOLU YÖRESİNDE KÜÇÜKBAŞ HAYVAN BARINAKLARININ**  
**DURUMU VE GELİŞTİRME OLANAKLARI**

**FARUK YILMAZ**

**TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Can Burak ŞİŞMAN**

**TEKİRDAĞ**

**2008**

Her hakkı saklıdır

Yrd.Doç.Dr. Can Burak ŐŐSMAN danıŐmanlıđında, Faruk YILMAZ tarafından hazırlanan bu  
çalışma ..../..../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim  
Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri BaŐkanı:

İmza:

Üye:

İmza:

Üye

İmza:

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof.Dr. Orhan DAĞLIOĞLU**

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## BOLU YÖRESİNDE KÜÇÜKBAŞ HAYVAN BARINAKLARININ DURUMU VE GELİŞTİRME OLANAKLARI

**Faruk YILMAZ**

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Can Burak ŞİŞMAN

Hayvancılığın ülkemiz kalkınmasında önemli bir yeri vardır. Bu yüzden hayvancılığın geliştirilmesi ve hayvanlardan sağlanan verimin artırılması gerekmektedir. Hayvansal üretimde verimin artırılması bakım, ıslah ve beslenmenin yanında hayvan barınaklarının yapısal durumları değerlendirilerek, iklimsel ve coğrafik veriler toplanarak literatür bilgileri ile derlenerek planlanması gerekmektedir.

Bu araştırma Bolu yöresinde mevcut küçükbaş hayvan barınaklarının yapısal durumlarının belirlenmesi, geliştirme olanaklarının incelenmesi, sorunların saptanarak gerekli önerilerde bulunulması ve sonuçta bölge iklim koşullarına uygun farklı kapasitelerde ve tiplerde küçükbaş hayvan barınaklarının planlarının geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bolu yöresinde 42 işletmede seçilmiş mevcut 52 barınak etüd edilerek yapısal durumları belirlenmiştir.

Küçükbaş hayvan barınaklarından 28 tanesi (%66,6) kapalı, 14 tanesi (%33,4) açık tip ağıllardan oluşmaktadır. Araştırma yapılan küçükbaş hayvan barınaklarının yapımında uyulması gereken planlama ilkelerinin yeteri kadar göz önüne alınmadığı, küçükbaş hayvan barınaklarının yerleşim ve plan konusunda gerekli kriterlere uyulmadığı gözlenmiştir.

İşletme sahipleriyle yapılan görüşmelerde tespit edilen aksaklıklar kendilerine bildirilmiş, çözüm yolları tartılmış ve mevcut durumun iyileştirilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur. Bu Çalışmanın son bölümünde de yöre iklim şartlarına uygun örnek ağıl planları verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bolu, Küçükbaş hayvan barınakları, ağıl, çevresel faktörler

2007, 85 sayfa

**ABSTRACT**  
**MSc Thesis**

**STIUATION OF THE SHEEP BARN IN BOLU DISTRICT  
AND IMPROVING POSSIBILITIES**

**Faruk YILMAZ**

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Science  
Main Science Division of Agricultural Construction and Irrigation

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Can Burak ŞİŞMAN

Livestock farming has an important plase in the development of Türkiye therefore, it should be improved and tielld should be increased. Animal productivity can be increased by protection, proper feeding, crossbreeding and also proper animal housing. The most important factor in the planning of animal hauses is the climatical condition of the region. Thus, detailed researche have to be carried out in order to develop animal housing plans suitable to the climatical condition of the region.

This research was carried out to present structural status and development prospect of sheep barn and to identify investigate the existing problems and finally to suggest suitable sheep housing in different capacities and types inaccardance with the climatical conditions of the Bolu regions.

It was found that 33,4 % of the investigated barns was classified as “open” type barns while 66,4 % was “closed” types. It was observed thad basic principles were not taken into account in designing and construction of the barns other companents of the barns in the settlement.

Livestock halders were informed with all these problems, possible solution to the problems were discussed and finally suggestions to improve the existing situation were offered. In the last chapter of the dissertation, a model steep barn suitable to the reginal climatical conditions were given.

**Key worlds:** Bolu, sheep barns, climatical conditions

**2008, 85 page**

## ÖNSÖZ

Bana bu konuda tez hazırlama olanağı sağlayan Bölüm Başkanımız sayın Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL ve bölüm hocalarımıza, araştırmamın başından sonuna kadar yardımını esirgemeyen tez yöneticim sayın Yrd. Doç. Dr. Can Burak ŞİŞMAN'a, araştırma alanındaki ağılların gezilmesi esnasında yardımlarını esirgemeyen kadim dostum Zafer ŞEN'e, Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve burada adını sayamadığım çalışmamda bana yardımcı olan herkese teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRAC .....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
EKLER LİSTESİ .....	xii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Küçükbaş Hayvan Barınaklarında Çevre Koşulları.....</b>	<b>5</b>
2.1.1. Küçükbaş Hayvan Barınaklarında İç ve Dış Ortam Havasına İlişkin Tasarım Değerleri.....	5
2.1.1.1. Sıcaklık.....	6
2.1.1.1.1. İç Ortam Sıcaklığına İlişkin Tasarım Değerleri.....	6
2.1.1.1.2. Dış Ortam Sıcaklığına İlişkin Tasarım Değerleri.....	8
2.1.1.1.3. Kış mevsimi için tasarım sıcaklıkları.....	9
2.1.1.1.4. Yaz mevsimi için tasarım sıcaklıkları.....	11
2.1.1.2. Bağıl Nem.....	11
2.1.1.2.1. İç ortam bağıl ilişkin tasarım değerleri.....	11
2.1.1.2.2. Dış ortam bağıl nemine ilişkin tasarım değerleri.....	12
2.1.1.3. Havalandırma.....	12
2.1.1.4. Aydınlatma.....	13
2.1.1.5. Hayvanların ısı ve su buharı üretimleri.....	14
2.1.1.6. Rüzgâr hızı ve yönü.....	14
2.1.1.7. Yağış.....	15
2.1.1.8. Güneşlenme.....	16

<b>2.2. Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanları ve Malzemeleri</b> .....	17
2.2.1. Temel Zemin ve Duvarlar.....	17
2.2.2. Döşeme ve Tavan.....	19
2.2.3. Çatı.....	19
2.2.4. Kapı ve Pencere.....	20
<b>2.3 Küçükbaş Hayvan Barınakları (Ağıllar)</b> .....	20
2.3.1. Kapalı Ağıllar.....	21
2.3.2. Açık Ağıllar.....	21
2.3.3. Ağıl Ekipmanları.....	23
2.3.3.1. Yemlikler.....	23
2.3.3.1.1. Kaba yem yemlikleri.....	23
2.3.3.1.2. Kombine yemlikler.....	24
2.3.3.1.3. Karma yem yemlikleri.....	24
2.3.3.1.4. Hareketli silaj yemlikleri.....	25
2.3.3.1.5. Mineral yem yemliği.....	25
2.3.3.2. Suluklar.....	25
2.3.3.3. Banyo havuzu ve ayak yıkama havuzu.....	26
2.3.3.4. Gölgeleme.....	27
2.3.4. Ağıl Yüksekliği.....	27
<b>3. MATERYAL ve METOD</b> .....	28
<b>3.1. Materyal</b> .....	28
3.1.1. Coğrafi Konum.....	28
3.1.2. İklim Özellikleri.....	28
<b>3.2 Metod</b> .....	31
3.2.1. İncelenen Küçükbaş Hayvan Barınaklarının Tespiti.....	31
3.2.2. Arazi Çalışmaları.....	33



3.2.3.Büro Çalışmaları.....	33
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>34</b>
4.1. İşletmeleri Küçükbaş Hayvan Varlığına ve Üretime Göre Değerlendirme.....	34
4.2. Küçükbaş Hayvan Barınaklarının Tipi ve Yerleşimi.....	34
4.3. Küçükbaş Hayvan Barınaklarında Yapı Malzemeleri ve Elemanları.....	35
4.3.1.Temel Zemini ve Duvarlar.....	35
4.3.2. Döşeme ve Tavan.....	37
4.3.3. Duvar Yüksekliği.....	38
4.3.4. Çatı.....	39
4.3.5. Kapı ve Pencere.....	40
4.3.6. Havalandırma.....	42
4.4. Barınak İçerisindeki Bölmeler Ve Diğer Ağıl Kısımları.....	42
4.4.1. Dinlenme Yeri.....	42
4.4.2. Gezinti Avlusu.....	44
4.4.3. Yem Saklama Kısımı.....	45
4.4.4. Sağım Yeri ve Süt Odası.....	47
4.4.5. Kırkım ve Yapağı Saklama Kısımı.....	48
4.4.6. Diğer Ekipmanlar.....	48
4.4.6.1. Yemlikler, Suluklar ve Tuz Kapları.....	48
4.4.6.2. Banyo Havuzu ve Ayak Yıkama Havuzu.....	51
4.4.6.3. Gölgelekler.....	51
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>52</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>56</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>61</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>62</b>

Şekil 1. Çevre sıcaklığının hayvanların ısı üretimi ve vücut sıcaklığıyla ilişkisi.....	7
Şekil 2. Bolu'da son 72 yılın aylara göre ortalama sıcaklıkları (Anonim 2005).....	10
Şekil 3. Bolu'da son 72 yıllık ölçümlere göre, aylar itibariyle saptanmış en düşük (minimum) sıcaklık dereceleri rakamlar (Anonim 2005).....	11.
Şekil 4. Türkiye yıllık güneşlenme süresi haritası (Anonim 2005).....	17
Şekil 5. Bolu yöresinde inşaat halindeki bir ağıl.....	18
Şekil 6. Zeminde döşemesinde toprak sıkıştırması.....	19
Şekil 7. Kaba yemlik ayrıntısı.....	24
Şekil 8. Kombine yemlik ayrıntısı .....	24
Şekil 9. Yoğun yemlik.....	25
Şekil 10. Hareketli silaj yemliği.....	25
Şekil 11. Ayak yıkama havuzunun görünüşü ve kesiti.....	26
Şekil 12. Banyoluk.....	27
Şekil 13. Bolu ili fiziksel haritası.....	28
Şekil 14. Bolu ili iklim bölgeleri (Anonim 2005).....	29
Şekil 15. Bolu İli Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı Haritası (Anonim 2005).....	30
Şekil 16. Bolu İli Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı Haritası (Anonim 2005).....	30
Şekil 17. Araştırma bölgesinde inşa halindeki bir ağıl.....	36
Şekil 18. Ali İhsan İnal'ın ağılından bir görüntü.....	37
Şekil 19. Çaygökpınar köyündeki bir ağıl çatısının inşası.....	40
Şekil 20. Ağıl dinlenme yeri.....	43
Şekil 21. Yetersiz büyüklükteki bir gezinti avlusu.....	44
Şekil 22. Ağıl içerisinde depolanmış kaba yem.....	46
Şekil 23. Tavan arasının kaba yem deposu olarak kullanımı.....	46
Şekil 24. Kesif yem deposu.....	47
Şekil 25. Kesif yem elde etmek için kullanılan değirmen.....	47

Şekil 26. Taşınabilir ve sabit sağım durağı.....	48
Şekil 27. Ağıllardaki kesif yemlikler.....	49
Şekil 28. Ağıllardaki kaba yemlikler.....	49
Şekil 29. Ağıllardan suluk görünüşü.....	50
Şekil 30. 150 Başlık küçükbaş Hayvan Barınağı Görünüşleri.....	56
Şekil 31. Yapıya etkiyen rüzgâr yükleri.....	69

## ÇİZELGELER DİZİNİ.

Çizelge 1. Nüfusun dağılımı (Anonim, 2000).....	1
Çizelge 2. Bolu ilinde küçükbaş hayvan varlığı (Anonim 2005).....	2
Çizelge 3. Küçükbaş hayvanlardan elde edilen ürünler (Anonim 2004 ).....	3
Çizelge 4. Küçükbaş hayvanlar için uygun sıcaklık değerleri.....	6
Çizelge 5. Çeşitli hayvanların vücut içi sıcaklıkları (Şişman 1997).....	6
Çizelge 6. Küçükbaş hayvanlar için en uygun bağıl nem değerleri.....	11
Çizelge 7. Dinlenme yeri taban alan istekleri.....	22
Çizelge 8. Seçilen İşletme ve Barınaklar.....	32
Çizelge 9. İşletmelerin hayvan sayılarına göre gruplandırılması.....	34
Çizelge 10. Ağıl şekillerinin ağıl tiplerine göre dağılımı.....	34
Çizelge 11. Küçükbaş Hayvan Barınaklarının Yönleri.....	35
Çizelge 12. Ağılların temel tipleri, duvar malzemeleri ve zemin döşemesi.....	36
Çizelge 13. Ağılların tabandan yüksekliği.....	38
Çizelge 14. Çatı şekilleri ve malzemeleri .....	39
Çizelge 15. Ağıl kapılarının genişlikleri (adet).....	41
Çizelge 16. Kapı alanları (adet).....	41
Çizelge 17. Pencere alanlarının taban alanına oranı.....	41
Çizelge 18. Araştırma yapılan ağıllarda dinlenme yerinde hayvan başına ayrılan alanlar.....	43
Çizelge 19. Ağıllarda gezinti avlusu büyüklükleri.....	44
Çizelge 20. Küçükbaş hayvanlara verilecek günlük yem miktarları .....	45
Çizelge 21. 150 Başlık küçükbaş hayvan barınağı metraj örneği.....	57
Çizelge 22. 150 başlık küçükbaş hayvan için alan istekleri.....	65
Çizelge 23. 150 başlık küçükbaş hayvanların barınakta durdukları sürece tüketecekleri yemlerin.....	65
Çizelge 24. Bolu yöresi küçükbaş hayvan barınağı tasarım sıcaklıkları ve bağıl nemi.....	65

Çizelge 25. Çeşitli cins hayvanlarda vücut ağırlığı ile vücut yüzey alanı arasındaki eşitlikteki k ve a katsayılarının rakamsal değerleri ile A ve W birimleri.....	66
Çizelge 26. Çeşitli koyun ırklarının yaydıkları ısı ve subuharı miktarı.....	66
Çizelge 27. Farklı sıcaklık ve bağıl nem koşullarında havanın mutlak nem değeri.....	67
Çizelge 28. Yapı yüksekliğine bağlı olarak kabul edilen rüzgar hızları (v) ve rüzgar hız basıncı (q) değerleri.....	69
Çizelge 29. Küçükbaş barınak için kafes kirişlerinde kesit kontrolü.....	70

## **EKLER**

1. Ülkemiz için kış mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( %99 olasılıkla ).....	62
2. Ülkemiz için kış mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( %95 olasılıkla).....	62
3. Ülkemiz için yaz mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( %99 olasılıkla ).....	63
4. Ülkemiz için yaz mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( %95 olasılıkla ).....	63
5. Ülkemizde ortalama bağıl nem değerleri.....	64
6. Ülkemizde toprak donma derinliği.....	64
7. Küçükbaş hayvan barınağı projesi.....	65

## 1. GİRİŞ

Tarımsal faaliyetlerin önemli bir kolu olan hayvancılık, dünyada kırsal kesimde yaşayan insanların ekonomik uğraşı düzenlerinden biridir. Ülkemizde kırsal uğraşı düzeni içinde genellikle tarımsal faaliyetlerin yanında ikinci derecede yer alan hayvancılık, yardımcı bir gelir kaynağıdır. Ancak, hayvancılık faaliyetleri özellikle dağlık bir araziye sahip kırsal kesimlerde ön plana geçerek, birinci derecede etkili ekonomik faaliyet haline dönüşebilir (Ertin 1998).

İnsanların yaşamını devam ettirebilmek için yeterli ve dengeli beslenmesi gerekmektedir. Yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan enerji, protein, vitamin ve minerallerin karşılanmasında hayvansal ürünler ilk sırayı almaktadır (Olgun 1997).

Günümüzde de artan nüfusun beslenmesinde ve sanayiye hammadde sağlanmasında (yünlü, ipekli dokuma, deri ve kösele vb.) önemli yer tutan hayvancılık, ulusal ekonomimizin %20'sini oluşturur (Ertin 1998).

Yerleşimler; genel anlamda, doğa, insan ve bunların oluşturduğu bir alan parçasıdır. Yerleşimler; işlevsel fonksiyonları, sosyolojik ve ekonomik, fiziksel ve idari yapısı göz önüne alındığında kentsel ve kırsal yerleşimler olarak gruplandırabiliriz (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1994).

Kırsal yerleşimlerin en önemli özelliği, tarımsal üretim ve nüfus sayılarının az olmasıdır (Yüksel ve Şişman 2003). Ülkemizde nüfusun önemli bir kısmı tarım, hayvancılık ve ormancılık alanlarında çalışarak geçimini sağlamaktadır. Bolu ili ülkemizdeki durumdan biraz daha farklılık göstermekte ve kırsal kesinde yaşayan nüfusu toplam nüfusunun yarısına ulaşmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Nüfusun dağılımı (Anonim 2000)

Yıl	Bölge adı	Toplam nüfus	Şehir nüfusu	Köy nüfusu	Köy nüfusunun toplam nüfus içindeki oranı (%)
2000	Türkiye	67.803.927,00	44.006.184,00	23.797.743,00	35,10
2000	Bolu	270.654,00	142.685,00	127.969,00	47,28

Ülkemizde gerek sayı gerekse beslenme alanların genişliği bakımından ilk sırayı küçükbaş hayvan yetiştiriciliği alır. Ülkemiz doğal koşullarına çok iyi uyum sağlayan küçükbaş hayvanlar, nemi sevmediğinden Doğu Karadeniz Bölgesi dışındaki hemen hemen her bölgemizde yetiştirilebilmektedir (Ertin 1998).

Türkiye, küçükbaş hayvan varlığı açısından önde gelen ülkelerden biri olup, ekolojik koşullar koyun ve keçi yetiştiriciliği için müsaittir. Mevcut yetiştiricilik, yerli ırklarla, meraya dayalı olarak geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır ve hayvanların yem gereksinimlerinin tamamına yakını meradan sağlanmaktadır. Ülkemizde koyun ve keçilerin et ve süt ürünleri hayvansal üretimin içerisinde önemli bir paya sahiptir ve sevilerek tüketilir (Anonim 2004).

Bolu ili küçükbaş hayvan varlığı olarak 79017 koyun, 22856 keçi ve toplamda 101873 adettir (Çizelge 2). Sosyal yardımlaşma vakfı ve özel idare köylünün saanen keçisi yetiştirmesi konusunda desteklemektedir.

Çizelge 2. Bolu ilinde küçükbaş hayvan varlığı (Anonim 2005)

İlçeler	Küçükbaş hayvan sayıları		
	Koyun	Keçi	Toplam
Merkez	7.500	950	8.450
Mengen	6.035	430	6.465
Yeniçağa	1.560	80	1.640
Dörtdivan	5.700	0	5.700
Gerede	3.140	0	3.140
Seben	26.500	4.884	31.384
Kırbrısık	9.402	3.892	13.294
Göynük	6.850	4.500	11.350
Mudurnu	12.330	8.120	20.450
Genel toplam	79.017	22.856	101.873
Türkiye	25.201.155	6.609.937	31.811.092

Ülkemiz, küçükbaş yetiştiriciliğine uygun geniş mera, anız ve tarım alanları ile kaplıdır. Küçükbaş hayvanların sütü ve ürünleri daha yüksek fiyatlardan pazar bulabilmektedir. Kaliteli yün için iç pazar mevcuttur. Küçükbaş hayvanların verimleri çeşitli olup süt, et ve deri endüstrisine hammadde sağlar. Sürü halinde idareleri kolay, işgücü istekleri azdır (Anonim 2004). Çizelge 3’de küçükbaş hayvanlardan elde edilen ürünler ülke ve Bolu ili bazında verilmiştir.

Ülkemizin gayri safi üretimine; kuzu eti %0,26, koyun eti %0,87, keçi eti %0,23, koyun sütü %0,82, keçi sütü %0,16’lık katkı yapmaktadır.



Çizelge 3. Küçükbaş hayvanlardan elde edilen ürünler (Anonim 2004 )

Yıl	Bölge adı	Kırmızı et (ton)	Koyun sütü (ton)	Keçi sütü (ton)
2004	Türkiye	447.154	771.715	259.087
2004	Bolu	2.282	2.639	791

Bu çalışma, Bolu yöresindeki küçükbaş hayvan barınaklarının planlanması ve projelenmesi açısından mevcut durumların ortaya konması, sorunlar belirlenerek çözüm önerilerinin yapılması ve bölgeye uygun küçükbaş hayvan barınak planlarının geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tarımsal işletmelerde yapılar, özellikle hayvan barınakları iki ana amaca hizmet edecek şekilde inşa edilirler (Balaban ve Şen 1988).

1. Hayvanlar elverişsiz çevre koşullarından koruyacak en uygun üretim ortamını sağlamak,
2. Rasyonel ve kolay bir yemlemeye olanak sağlayarak iş gücünden tasarruf etmek

Yapıların, bu iki özelliği birlikte karşılayacak ve hayvanlar için en uygun çevre koşullarını sağlayacak şekilde projelendirilip yapılması üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Bu nedenle, hayvan barınaklarının yapımında veya mevcut olanların iyileştirilmesinde aşağıdaki noktalar daima göz önünde bulundurulmalıdır (Balaban ve Şen 1988).

1. Yapılar yazın serin, kışın sıcak olmalıdır,
2. Ani sıcaklık değişimleri önlenmelidir,
3. Yapı elemanlarında nem yoğunlaşması olmamalıdır,
4. Fazla amonyak ve nemin oluşması önlenmelidir,
5. Zararlı hava akımları önlenmelidir,
6. Yapı içinde uygun sıcaklık, yeterli ışık ve havalandırma ile temiz hava sağlanmalıdır.

Tarımsal yapılarda bütün bu koşulların tam anlamıyla gerçekleştirilmesi her zaman için ekonomik olmayabilir. Ancak, projelendirmede çevre koşullarının kontrolü ile ilgili ana ilkelerin olanaklar oranında göz önünde bulundurulması zorunludur. Bu nedenle, iyi bir projelendirme için önce çevre koşullarına ilişkin ana ilkelerin iyice gözden geçirilmesi yerinde olur.

Hayvan barınakları işletme merkezinde planlanırken aşağıdaki etmenleri göz önüne alınmalıdır.

- a. Barınakların yapımında kullanılacak alanın yeterince büyük olması ve gelecekte genişleme alanı hesaplanarak yerleşimi sağlanmalıdır.
- b. Zemini iyi bir drenaja sahip olması gerekmekte ve barınağın altyapısının drenaj, yağış ve atık suların uzaklaştırılması sağlanmalı ve çevresel kirlenmeye neden olmamalıdır.

- c. Barınakların yapılacağı işletmeler ulaşım, elektrik ve su sorunu olmamalıdır.
- d. Barınaktan meydana gelebilecek koku, yangın ve tozun yerleşim yerini rahatsız etmemesi için yeterli uzaklıkta olmalıdır.

## **2.1. Küçükbaş Hayvan Barınaklarında Çevre Koşulları**

Çevre faktörlerin iyileştirilmesi, besleme, yeni ve bölgesel yem kaynakları ve üreme etkinliğinin iyileştirilmesi yanında yerli ırklarda saf yetiştirme seleksiyonları verimleri önemli düzeyde artırmaktadır. Yapılan araştırmalar genotipin hayvan veriminde %30, çevre koşullarının % 70 olduğu göstermiştir (Yüksel ve Şişman 2003). Keçi diğer türlere göre kötü çevre şartlarına ve farklı iklim koşullarına uymada daha üstündür (Anonim 2004).

Yapılarda çevre koşulları denilince canlının içinde yaşadığı, büyüyüp geliştiği ve verimlerine etkili tüm etmenler anlaşılır. Bunlar, bakım ve beslenme yanında ortam havasının sıcaklık ve nemi, kimyasal bileşimi, hava hareketi, yapı elemanlarının yalıtım değeri, yapay ve doğal aydınlatma ile havalandırma sayılabilir. Tarımsal yapılarda çevre koşullarının kontrol ve düzenlenmesi ise ancak, bina içerisinde uygun sıcaklık ve nemin korunması, yeterli ışık, havalandırma yolu ile temiz havanın temini ile gerçekleştirilebilir (Ekmekyapar, 1991).

Ülkemizde tarımsal yapılarda çevre koşullarına yeterli derecede önem verilmemektedir. Örneğin iklim koşullarının sert geçtiği yörelerde hayvan barınaklarında bina hacminin küçültülmesi, pencere yüzeylerinin azaltılması, kış ayları süresince havalandırmanın durdurulması veya hayvan sayısının artırılması yollarına başvurulmaktadır. Bu gibi işlemler aslında üretim üzerinde olumsuz etkiler yaptığı gibi yapıların hizmet ömrünü de kısaltmaktadır (Yüksel 1993).

### **2.1.1. Küçükbaş Hayvan Barınaklarında İç ve Dış Ortam Havaına İlişkin Tasarım Değerleri**

Hayvan barınaklarının tasarımında dış ortam havaına ilişkin iklimsel etmenler öncelikle değerlendirilmelidir. Hayvan barınaklarının tasarımını ve çiftlik hayvanlarının performansını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen en önemli dış çevre etmenleri sıcaklık, nem, rüzgar, yağış ve radyasyondur (Olgun 1991).

Hayvan barınaklarında iç ortam havasının iklimsel özellikleri denilince, genellikle sıcaklık, bağıl nem, hava hareketi ve aydınlatma anlaşılır. Barınak iklimi olarak da adlandırılan bu faktörlerin en uygun sınırlar arasında tutulması, hayvan sağlığı ve verimi yanında insanlar için uygun bir çalışma ortamının oluşturulması ve yapımının servis ömrünün

uzatılması yönünden de büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle hayvan barınaklarının tasarımında öncelikle karar verilmesi gereken konu, barınak içi iklimsel koşulların hangi düzeyde denetleneceğinin belirlenmesidir. Karar aşamasında yapılacak faaliyetin çeşidi ve amacı, yetiştirilecek hayvan türü, ırkı ve yaşı, yörenin iklim koşulları ile işletmenin mali olanakları göz önüne alınmalıdır (Olgun 1991).

### 2.1.1.1. Sıcaklık

#### 2.1.1.1.1. İç Ortam Sıcaklığına İlişkin Tasarım Değerleri

Çiftlik hayvanlarının fizyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli çevre faktörü sıcaklıktır. Çiftlik hayvanlarının çoğunluğu için çevre sıcaklığının 10 °C ile 20 °C arasında olması önerilir (Çizelge 4). Bu sıcaklık aralığına konfor bölgesi adı verilir. Hayvanlar bu aralıkta çevre havası ile olan ısı değişimini fiziksel yollarla düzenleyebilirler. Sıcaklığın özellikle alt ve üst kritik sıcaklık sınırlarının dışına çıkması hayvanların ısı üretimlerini olumsuz yönde etkileyerek verim kaybına ve hatta ölüme neden olur (Olgun 1991).

Çizelge 4. Küçükbaş hayvanlar için uygun sıcaklık değerleri

	Olgun (1997)	Mutaf ve Sönmez (1984)	Ekmekyapar (1991)	Webster (1994)
Küçükbaş hayvanlar için en uygun sıcaklık değerlerini	10–20°C	8–17°C	10–13 °C	0–20°C

Hayvanı çevreleyen ortam, hayvan ile çevresi arasındaki ısı değişimini etkiler. Özellikle çevre sıcaklığı hayvanın ürettiği ısının düzenlenmesinde ve vücut sıcaklığının korunmasında en önemli etkidir. Çiftlik hayvanların vücut sıcaklıkları Çizelge 5’de verilmiştir.

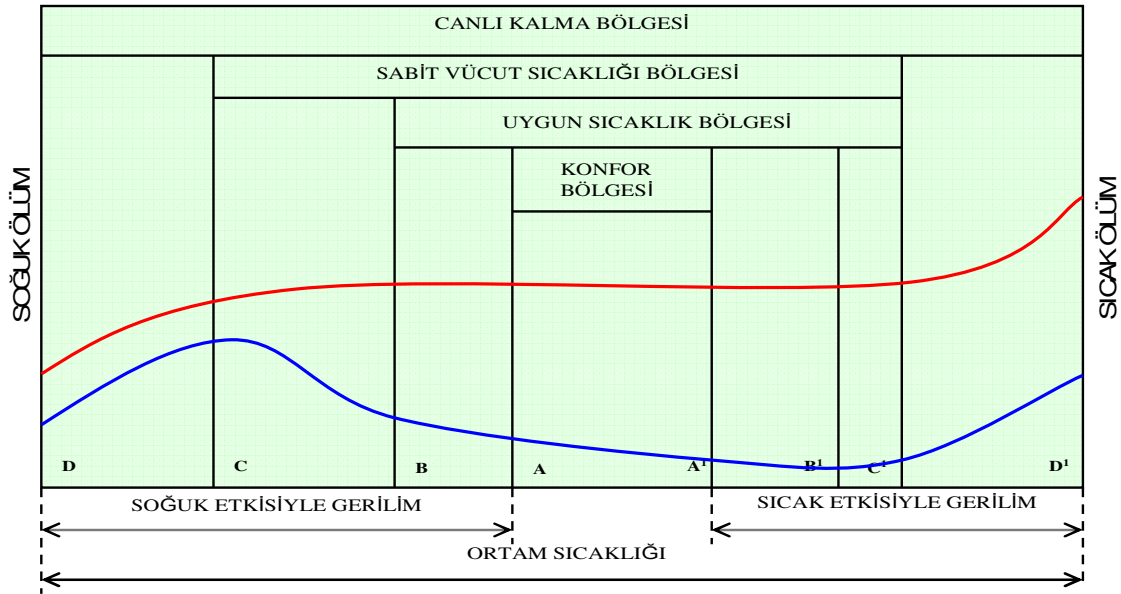
Çizelge 5. Çeşitli hayvanların vücut içi sıcaklıkları (Şişman 1997)

Hayvan cinsi	Ortalama vücut sıcaklığı (°C)	Vücut sıcaklığı sınırları (°C)
Süt sığırı	38,6	38,0-39,3
Besi sığırı	38,3	36,7-39,1
Koyun	39,0	38,3-39,1
Keçi	40,0	-
Tavuk	41,7	40,6-43,0

Hayvanın üretimsel işlevlerini en iyi şekilde yapabildiği ve en rahat edebildiği sıcaklık aralığı Şekil 1’de görüldüğü gibi “konfor bölgesi” veya “rahatlık bölgesi” (AA<sup>1</sup>)

olarak adlandırılır. Konfor bölgesi çok dar bir sıcaklık aralığını kapsar. Hayvanlar konfor bölgesinde en az yem tüketimiyle en fazla üretimde bulunurlar (Şişman 1997).

Çevre sıcaklığı A noktasının altına düştüğünde vücut sıcaklığını korumak için damarlar daralmaya ve vücut örtüsü dikleşmeye başlar. Derideki damarlarının daralması, kanın deri yüzeyine akışını ve o alandaki ısı iletkenliğini ve ısı akışını azaltır. Vücut örtüsünün dikleşmesiyle, örtü arasında hava kalacağından yalıtım değeri artar (Ekmekyapar 1991).



Şekil 1. Çevre sıcaklığının hayvanların ısı üretimi ve vücut sıcaklığıyla ilişkisi

Konfor bölgesine göre daha geniş bir sıcaklık aralığını kapsayan uygun sıcaklık bölgesinde (BB') hayvan kendisini ortama iyi bir şekilde uydurabilir. Bu bölgede hayvanın üretimin de ve verimindeki kayıp çok azdır. Çevre sıcaklığı B noktasının altına düştüğünde, hayvan ile çevresi arasındaki sıcaklık farkının büyümesi nedeniyle ısı kaybı artar ve üretilen ısı ile karşılanması güçleşir. Hayvan ısı kaybını karşılamak için gerekli olan ek ısıyı ya fazla yem tüketerek ya da yemlerden aldığı enerjinin büyük bir kısmını ısıya dönüştürerek sağlar. Bu ise hayvanlarda verim kaybına neden olur.

Yapılan araştırmalarda düşük sıcaklığın hayvanlarda solunum sayısının düşmesine, nabız sayısının artmasına, su tüketiminin ve yem tüketiminin artmasına neden olduğunu göstermiştir (Mutaf ve Sönmez 1984).

Yüksek sıcaklığın etkisi çevre sıcaklığı  $A^1$  noktasına ulaştığında başlar. Bu noktanın üzerindeki sıcaklıklarda hayvanın vücut sıcaklığının ayarlanması fiziksel yollarla olur.  $A^1$  noktasının üzerindeki sıcaklıklarda hayvanın deri yüzeyindeki damarlar genişler ve kanın deri yüzeyine akışı hızlanır. Bu durum hayvanın deri yüzeyi sıcaklığının artmasına dolayısıyla ortam ile deri yüzeyi arasındaki sıcaklık farkının artması sağlanarak hayvanın ortama ısı yayması sağlanır. Ayrıca terleme ve solunum oranının artmasıyla da ısı kaybedebilirler. Isı üretiminin azaltılması için hayvanlarda iştahsızlık başlar (Ekmekyapar 1991).

Çevre sıcaklığın  $C^1$  noktasına ulaşması durumunda hayvanlarda sabit vücut sıcaklığını koruma yeteneği kaybolur ve vücut sıcaklığı artmaya başlar. Hayvanda solunum artar ve gerekli önlemler alınmadığı takdirde vücut sıcaklığının giderek yükselmesi ölümlere neden olur (Şişman 1997).

Optimum ve uygun sıcaklık sınırları iklimin, çevre neminin, hava hareketinin, mevsimin, yemleme ve bakım koşullarının, hayvan ırkı, yaşı ve sağlık durumunun etkisi altındadır (Ekmekyapar 1991).

Küçükbaş hayvanlar için uygun sıcaklık  $4-24^{\circ}\text{C}$  arasında, optimum sıcaklık  $10-13^{\circ}\text{C}$  arasında değişir. Optimum sıcaklık alt sınırı  $7^{\circ}\text{C}$  olarak alınabilir. Şekil 1'de görüldüğü gibi aşırı soğuk bölge  $-27^{\circ}\text{C}$  'de başlar ve  $-40^{\circ}\text{C}$ 'den sonra ölümlere neden olur. Aşırı sıcak bölgesi ise  $24^{\circ}\text{C}$ 'den başlar ve  $32^{\circ}\text{C}$ 'den sonra ölümlere neden olur (Ekmekyapar 1991).

Sığır, koyun ve kümes hayvanları, ter bezlerinin yetersizliği nedeniyle genellikle terlemeyen hayvanlar grubunda sayılırlar. Terlemeyen hayvanlar ise sıcak ortamlara uyum sağlamaları güçtür. Bu nedenle bu hayvanlar soğuk ortamlara sıcak ortamlardan daha kolay uyarlar (Ekmekyapar 1991).

#### **2.1.1.1.2. Dış Ortam Sıcaklığına İlişkin Tasarım Değerleri**

Hayvan barınaklarının tasarımında yörenin sıcaklık ve bağıl nemine ilişkin tasarım değerlerinin seçimi ve bunların yapısal özellikler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü barınak tipinin belirlenmesi, yapı elemanlarının boyutlandırılması, uygun malzeme düzenlerinin seçimi, havalandırma sistemlerinin tasarımı, ısıtma veya soğutma gereksinimlerinin belirlenmesi öncelikle yörenin sıcaklık ve nem durumuna bağlıdır. Ülkemizdeki uygulamalarda bu konularda büyük hatalar yapıldığı görülmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi, ülkemiz koşullarında hayvan barınaklarının tasarımında kullanılacak dış ortam havasına ilişkin tasarım değerlerinin belirlenmemiş olması ve bu konularda yapılmış yeterli çalışmaların bulunmamasıdır (Olgun ve Kodal 1989).

Kış mevsimi dış tasarım sıcaklığının belirlenmesinde çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Mutaf ve Sönmez (1984) kış aylarına ilişkin en düşük 4 pentatın ortalamasının, Olgun (1997) uzun yıllar bazında yörenin en düşük sıcaklıklar medyanının, Olgun (1997) kış aylarında toplam zamanın %99 ve %97.5'inde görülen saatlik sıcaklıkların, Esmay and Dixon (1986) ile Albright (1990) ise kış aylarında toplam zamanın %99, %97,5 ve %95' inde görülen günlük ortalama sıcaklıkların kış mevsimi tasarım sıcaklığı olarak kullanılabileceğini ileri sürmektedirler.

Yaz mevsimi tasarım sıcaklığının belirlenmesinde Olgun (1997) yaz aylarında toplam zamanın %99 ve %95" inde görülen günlük ortalama sıcaklıkların, Ekmekyapar (1991) ise % 97,5'inde görülen saatlik sıcaklıkların kullanılmasını önermektedirler.

Dış ortam havasına ilişkin tasarım sıcaklıklarının belirlenmesi, hayvan barınaklarında özellikle ısı ve nem dengesinin sağlanması ve dolayısıyla yalıtım ve havalandırma gereksinimlerine ilişkin hesapların yapılması yönünden önemlidir. Bu nedenle, hayvan barınaklarında başarılı bir üretimin yapılabilmesi ve yapı maliyetinin azaltılması yönünden yörenin kış ve yaz mevsimleri için hesaplamalarda kullanılabilecek tasarım sıcaklıklarının belirlenmesi ve sıcaklığın yıl içindeki değişim durumu ile hayvansal üretimi olumsuz yönde etkileyebilecek düşük ve yüksek sıcaklıklara ilişkin bilgilerin elde edilmesi gerekir.

Hayvan yetiştiriciliğinde yörenin düşük ve yüksek sıcaklıklarının yıl içerisinde etkili oldukları sürenin bilinmesi, barınak tasarımı yanında hayvan sağlığı ve verimi yönünden de önemlidir. Özellikle barınak tipinin seçiminde ve çevre koşullarının denetim düzeyinin belirlenmesinde yörenin tasarım sıcaklıklarının birlikte değerlendirilmelidir.

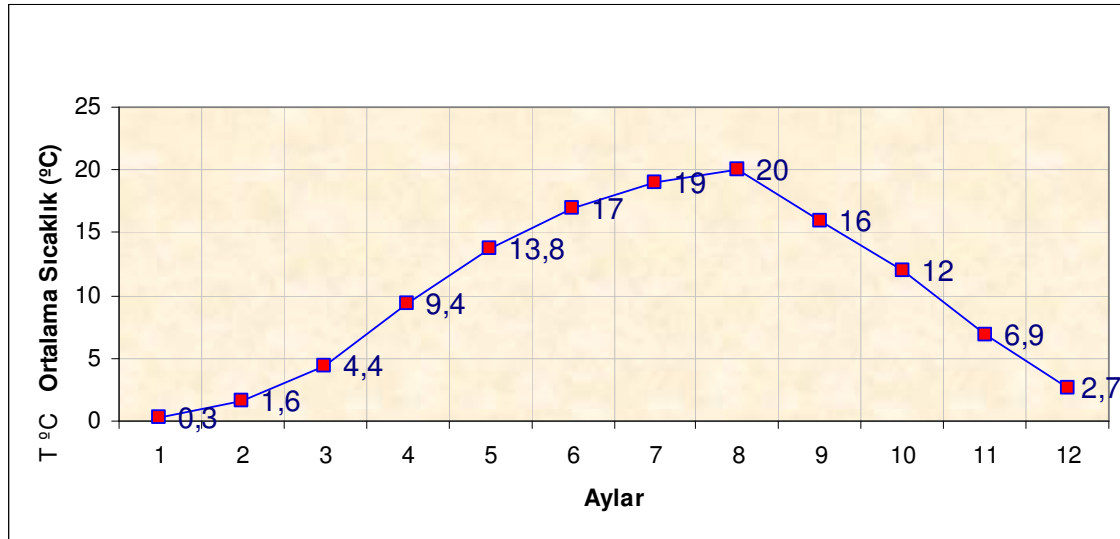
Hayvan türüne göre değişmekle birlikte çiftlik hayvanları için sıcaklığın genellikle 0°C ile 25°C arasında olması arzu edilir (Olgun 1991). Sıcaklığın belirtilen sınırların dışına çıkması hayvan sağlığını ve verimini olumsuz yönde etkilerken hayvan yönetimini de güçleştirir Bu nedenle düşük ve yüksek sıcaklıkların yıl içerisindeki görülme süreleri, özellikle barınakların tamamen veya kısmen açık tipte yapılmasının düşünülmesi durumunda göz önüne alınmalıdır.

### **2.1.1.1.3. Kış Mevsimi İçin Tasarım Sıcaklıkları**

Kış mevsiminde en kritik dönemlerde bile barınak içerisinde uygun bir üretim ortamının sağlanmasına çalışılmalıdır. Bu noktadan hareket edildiğinde kış mevsimi için dış tasarım sıcaklığı olarak yörenin ekstrem düşük sıcaklığının kullanılması düşünülebilir. Ancak bu değer uzun yıllarda bir kere görülen ve etkisi genellikle kısa süreli olan bir sıcaklık değeridir. Hayvan barınaklarının söz konusu değere göre tasarımı ekonomik yönden uygun

değildir. Bu nedenle, tasarımda bu değer yerine amaca uygun olarak yükseltilmiş bir sıcaklık değerinin kullanılması daha akılcı bir yoldur. Dış tasarım sıcaklığı seçilirken binanın yapım amacı, yapının rüzgar etkisinde olup olmadığı, havalandırma gereksinimi, ısıtma yapılp yapılmayacağı, yöredeki düşük ve yüksek sıcaklıkların değişim durumu ve üretimde göz önüne alınabilecek risk faktörü düşünülmelidir. Buna göre, kış mevsimi için tasarım sıcaklığı, ekstrem düşük sıcaklığın seçilmesi durumunda yapılacak ilave yapısal ve ekipman maliyeti ile ekstremden daha yüksek bir değer seçilmesi durumunda ortaya çıkacak fiziksel ve mali kayıpların karşılaştırılması ile belirlenmelidir (Olgun ve Tokgöz 1989).

Kış mevsimi için dış tasarım sıcaklığının saptanmasında kabul edilmiş standart bir yöntem yoktur. Uygulamada bugüne kadar farklı yöntem ve önerilerden yararlanılmıştır. Uygulanan yöntemler arasında ise büyük farklılıklar mevcuttur (Ekmekyapar 1991).

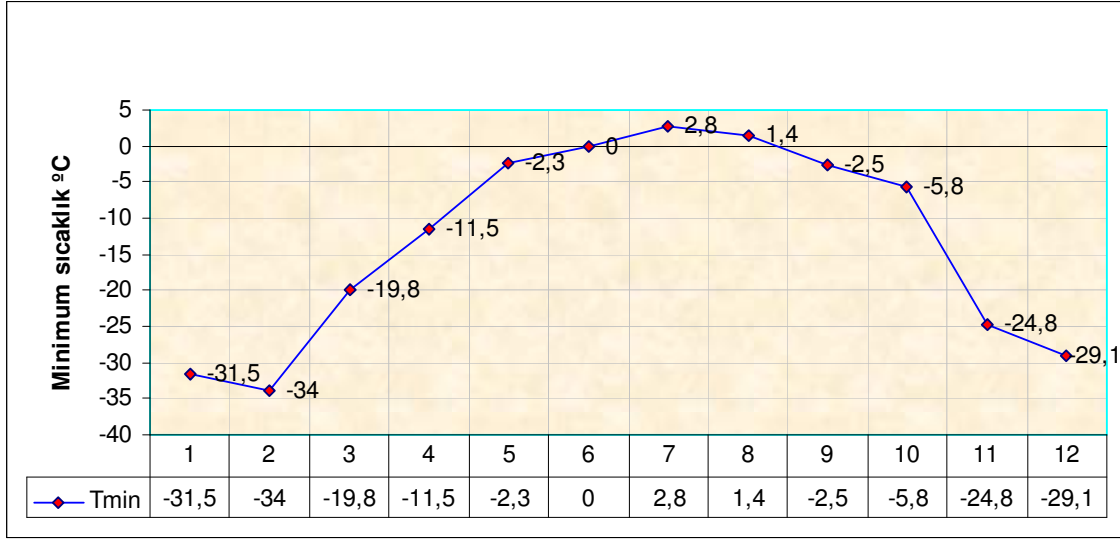


Şekil 2. Bolu'da son 72 yılın aylara göre ortalama sıcaklıkları (Anonim 2005)

Hayvancılığın gelişmiş olduğu ülkelerde kış mevsimi için tasarım sıcaklığının belirlenmesinde genellikle kış ayları veya en soğuk ay olarak ocak ayına ilişkin saatlik ya da günlük ortalama sıcaklık değerleri dikkate alınmakta ve toplam zamanın %99, %97.5 ve %95' inde görülen değerler tasarım sıcaklıkları olarak kullanılmaktadır (Olgun 1997).

Bolu ilinde görülen ortalama ve en düşük sıcaklık değerleri Şekil 2 ve Şekil 3' de verilmiştir. Fakat tasarımda, bölgede görülen en düşük sıcaklık değerleri kullanılmamalıdır. Bunun nedeni barınağın yatırım masraflarının yüksek olmasıdır. Bolu ilinde küçükbaş hayvan barınaklarının projelendirilmesinde kış mevsimi için tasarım sıcaklığı %99 olasılıklı olana göre -9°C ile -12°C arasında, %95 olasılıklı olana göre -6°C ile -9°C arasında seçilebilir (Olgun 1997).





Şekil 3. Bolu'da son 72 yıllık ölçümlere göre, aylar itibariyle saptanmış en düşük (minimum) sıcaklık dereceleri rakamlar (Anonim 2005)

#### 2.1.1.1.4. Yaz Mevsimi İçin Tasarım Sıcaklıkları

Yaz mevsimi için tasarım sıcaklıkları maksimum havalandırma kapasitelerinin belirlenmesi ve dolayısıyla havalandırma sistemlerinin tasarımı yönünden önem taşımaktadır. Ayrıca çok sıcak bölgelerde soğutmanın düşünülmesi durumunda soğutma yükünün hesabında ve sistem tasarımının yapılmasında da yaz mevsimi tasarım sıcaklıklarına gereksinim duyulur.

Bolu ilinde küçük baş ve hayvan barınaklarının projelendirilmesinde yaz mevsimi için tasarım sıcaklığı %99 olasılıkla 26 °C, %95 olasılıkla incelendiğinde 24°C değerleri alınabilir (Olgun 1997).

#### 2.1.1.2. Bağıl Nem

##### 2.1.1.2.1. İç Ortam Bağıl Nem İlişkin Tasarım Değerleri

Hayvan barınaklarında uygun çevre koşullarının göstergesi olarak sadece sıcaklığın alınması yeterli değildir. Hayvan sağlığı yönünden hayvanların bulunduğu ortamın bağıl neminin de dikkate alınması gerekir (Ekmekyapar 1991).

Çizelge 6. Küçükbaş hayvanlar için en uygun bağıl nem değerleri

	Mutaf ve Sönmez (1984)	Ekmekyapar (1991)	Olgun (1997)
Küçükbaş hayvanlar için en uygun bağıl nem değerlerini	% 60–80	10–13 °C	% 55–65

Hayvan barınaklarında bağıl nemin hayvanlar üzerindeki etkisini sıcaklıkla birlikte düşünmek gerekir. Bu nedenle, uygun sıcaklık aralığında bağıl nemin %70–80 den fazla olmaması istenir (Çizelge 6). Ancak çok düşük çevre sıcaklığında bu değer %85 alınabilir ki bu da izin verilen en yüksek nem sınırındır (Balaban ve Şen 1988).

#### **2.1.1.2.2. Dış Ortam Bağıl Nemine İlişkin Tasarım Değerleri**

Hayvan barınaklarında çevre koşullarının denetimi ile ilgili hesaplamalarda dış hava sıcaklığı yanında bağıl neminin de göz önüne alınması gerekir. Dış ortam havasına ilişkin bağıl nem değerinin belirlenmesinde ise önerilen belirgin bir yaklaşım bulunmamaktadır. Uygulamada genellikle kış mevsimi için dış havanın bağıl nem değeri %100 alınarak ekstrem değerlere göre projelendirilmektedir. Ancak projelendirmede daha düşük bağıl nem değerleri de dikkate alınabilir (Olgun ve ark. 1988).

Ekmekeç (1991), kış aylarındaki ortalama bağıl nem değerlerinden en yüksek olanının ya da normal olarak % 80 değerinin kullanılabilirliğini ileri sürmektedir.

Kış mevsimi için dış bağıl nem değeri, İsveç ve Norveç gibi ülkelerde %90, İtalya'da %80–90, Almanya, Belçika ve Avusturya gibi ülkelerde %100 olarak kabul edilmektedir. Yaz mevsimi için ise Fransa'da %19–24, Belçika'da %50 ve Almanya'da %60 değerleri kullanılmaktadır. Kış mevsiminde dış tasarım sıcaklığının -15°C veya daha altına düşmesi, özellikle havalandırma kapasiteleri üzerinde çok az bir etki yaptığından bağıl nemin %60, %80 veya %100 alınması önemli bir farklılık yaratmamaktadır. Bu nedenle, projelendirmelerde genel olarak % 80 değerinin kullanılması önerilmektedir (Olgun 1997).

Yaz mevsimi için ise bağıl nem değerinin ortalama % 50 olarak alınabileceği belirtilmektedir. Bolu ilinde küçükbaş hayvan barınakları projelendirilmesinde bağıl nemin % 70-75 arasında alınması önerilmektedir (Olgun 1997).

#### **2.1.1.3. Havalandırma**

Hayvan barınaklarında havalandırma, hayvanlar için yeterli sağlık koşullarının oluşturulması, üretimin artırılması, uygun çalışma koşullarının sağlanması, ekipman ve binaların kullanım sürelerinin uzatılması yönünden gereklidir (Olgun 1997).

Barınak içerisinde en uygun çevre koşullarının oluşturulabilmesi için yeterli havalandırma kapasitesinin sağlanması ve hava akış düzeninin kontrol edilmesi gerekir (Olgun 1997).

Hayvan barınaklarında havalandırma gereksinimi mevsimlere göre farklılık gösterir. Kış mevsiminde minimum, yaz mevsiminde maksimum düzeyde havalandırma gereklidir (Olgun ve Çelik 1997).

Hayvan barınaklarında minimum havalandırma kapasitesi su buharı dengesi, duyulur ısı dengesi ve karbondioksit dengesi göz önüne alınarak belirlenir. Söz konusu esaslara göre belirlenen en büyük havalandırma kapasitesi, minimum havalandırma kapasitesi olarak seçilir. Bu amaçla havalandırma grafikleri de çizdirilebilir (Albright 1990).

Kış mevsiminde su buharı dengesine göre hesaplanan havalandırma kapasitesi genellikle duyulur ısı dengesine göre hesaplanan havalandırma kapasitesinden büyüktür. Çünkü kış mevsiminde iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farklılığının büyük olması ısı kayıplarını artırmakta ve barınak içerisinde ısı birikimi söz konusu olmamaktadır. Kış mevsimindeki havalandırmanın temel amacı, barınak içindeki bağıl nemin sabit tutulmasıdır. (Olgun 1997).

Hayvan barınaklarında maksimum havalandırma kapasitesi, barınak içi sıcaklığı, dış hava sıcaklığından 1–3°C den daha fazla yükselmeyecek şekilde belirlenir. İç ve dış sıcaklık arasındaki fark çok azaldığından barınaktan olan ısı kayıpları da çok küçülmektedir. Subuharı esasına göre belirlenen havalandırma kapasitesi duyulur ısı dengesine göre hesaplanan havalandırma kapasitesinden çok daha küçüktür. Bu nedenle maksimum havalandırma kapasitesi duyulur ısıya göre hesaplanmalıdır (Ekmekyapar 1991).

#### **2.1.1.4. Aydınlatma**

Hayvan barınakları planlanırken yeterli bir aydınlatmanın sağlanmasına çalışılmalıdır. Çünkü aydınlatma hayvan barınaklarında sağlık koşullarının oluşturulması yönünden önemlidir (Balaban ve Şen 1988).

Çiftlik hayvanlarının yaşamlarını sürdürmelerinde, verimliliklerinde ve seksüel etkinliklerinin harekete geçirilmesinde ışığın önemi büyüktür. Barınaklarda istenilen sağlık koşullarını sağlamak ve verimliliği artırmak için aydınlatma yeterli olmalıdır (Mutaf ve Sönmez 1984).

Hayvan barınaklarında öncelikle doğal aydınlatmadan yararlanılmalıdır. Bu amaçla pencereler kullanılmaktadır. Hayvan barınaklarında pencere alanı belirlenirken bölgenin iklim koşulları, faaliyetin çeşidi ve amacı dikkate alınmalıdır. Pencere alanının artması aydınlatma olanağını artırırken, özellikle soğuk yörelerde ısı kaybının da artmasına neden olur. Hayvan

barınaklarında bırakılan pencere alanı genellikle taban alanının 1/10–1/20 si arasında değişmektedir (Olgun 1991).

Pencere alanının taban alanına olan oranını Maton ve ark. (1985) göre 1/15, Balaban ve Şen (1988) e göre ise 1/15–1/20 olarak önermektedirler

#### **2.1.1.5. Hayvanların ısı ve su buharı üretimleri**

Çiftlik hayvanlarının vücut sıcaklığı, çevre sıcaklığı ile vücudu çevreleyen yüzeylerin sıcaklığından genellikle yüksek olduğu için vücuttan sürekli olarak ısı kaybı olur (Mutaf ve Sönmez 1984).

Hayvanların ortama yaydıkları ısı; vücut büyüklüğüne, canlı ağırlığına, ırkına, sağlık durumuna, büyüme dönemine, yemleme düzeyine, yaşama, vücut örtüsünün durumuna, hareket derecesine ve çevre havasının sıcaklık ve nemi ile hava hareketine bağlı olarak değişir (Ekmekyapar 1991).

Hayvanların ortama yaydıkları toplam ısı, duyulur ısı ile gizli ısıdan oluşur. Duyulur ısı yayılımı esas olarak hayvanların dış yüzeylerinden, gizli ısı yayılımı ise esas olarak solunum yolu ile gerçekleşir (Albright 1990).

Çevre sıcaklığı artıkça hayvanlardan olan duyulur ısı kaybı azalırken gizli ısı kaybı artar (Hellickson and Walker 1983).

Hayvanların yaydıkları ısı ve subuharı miktarları üzerinde çok sayıda araştırma yapılmış olup, araştırmacıların verdikleri değerler oldukça farklılık göstermektedir (Mutaf ve Sonmez 1984).

#### **2.1.1.6. Rüzgâr Hızı ve Yönü**

Rüzgar, bina yüzeyleri üzerinde yük oluşturur. Ayrıca binanın dış yüzey direncini etkileyerek dış kabuğun yalıtımı ve açıklıklardan olan hava infiltrasyonunu etkileyerek de binanın toplam ısı dengesinin sağlanması üzerinde etkili olur (Olgun 1997).

Hayvan barınaklarının tasarımında, binaların yerleşim ve yönlendirilmesinde ve işletme avlusu planlarının geliştirilmesinde hakim rüzgar yönü ve hızı mutlaka gözönüne alınmalıdır. Bu amaçla projelirmede rüzgar özellikleri yönünden kullanılacak kriterlerin yöresel koşullara uygun olarak belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Tokgöz ve Olgun 1989).

İklimsel etmenler arasında önemli bir yer kapsayan rüzgar hızı ve yönü yöresel koşullara ve mevsimlere göre büyük değişiklikler gösterir. Yöresel olarak hakim rüzgar yönünün belirlenmesinde rüzgar gülleri çizilmelidir (Olgun 1991).

Rüzgârın yapılar üzerinde çok çeşitli etkileri vardır. Genel olarak rüzgar, bina yüzeylerinde basma ve emme kuvvetleri oluşturarak statik denge üzerinde etkili olmaktadır. Söz konusu etkinin büyüklüğü rüzgar hızı ile orantılıdır. Bu nedenle yapıların projelenmesinde ve yapı elemanları üzerine gelen yüklerin hesabında rüzgar hızı mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Hayvan barınakları gibi üretim amacıyla inşa edilen tarımsal yapıların tasarımında rüzgarın esas etkisi yapıların yerleşim ve düzenlenmesi ile uygun çevre koşullarının sağlanması yönündedir. Nitekim işletme avlusunda binaların birbirlerine göre konumlarının saptanmasında, yönlendirmede, kış rüzgarlarından korunma ve yaz rüzgarlarından yararlanabilme olanaklarının belirlenmesinde, hava giriş ve çıkış açıklıklarının bina yüzeylerinde yerleştirilmesinde rüzgarın büyük bir önemi vardır. Ayrıca rüzgar hayvan barınaklarında ısı ve nem dengesinin sağlanması üzerinde de etkilidir. Rüzgar binanın duvar, çatı, pencere ve kapı gibi yapı elemanlarından olan ısı iletimini ve bina üzerindeki açıklıklardan olan hava infiltrasyonunu artırmaktadır. Bu nedenle gerekli önlemlerin alınmaması durumunda rüzgarlı yörelerdeki binalardan kış mevsiminde yapı elemanları ve havalandırma yolu ile olan ısı kayıpları artmaktadır. Diğer taraftan rüzgar, bina içersinde hava hareketlerinin oluşmasına neden olduğundan özellikle doğal havalandırma sistemlerinin tasarımında da büyük önem taşımaktadır.

Hayvan barınaklarının tasarımında rüzgar hızı, hakim rüzgar yönü ve bunların mevsimlik değişimleri, çevrede bulunan binalar tepeler, ağaçlar veya diğer engeller nedeniyle oluşan rüzgar değişimleri gibi yöresel özellikler göz önüne alınmalıdır(Olgun 1997).

#### **2.1.1.7. Yağış**

Yörenin yağış özellikleri bina yerinin belirlenmesi, drenaj koşulları ve uygun yapı malzemelerinin seçimi yönünden önemlidir. Kar yağışı ise tüm bu etkilerinin yanında ayrıca yapılar üzerinde bir yük oluşturarak da etkili olmaktadır (Markus ve Morris 1980)

Hayvan barınaklarının tasarımında, bina tipinin belirlenmesinde ve hayvanları yağışa karşı koruma önlemlerinin alınmasında yörenin yağış özellikleri göz önünde tutulmalıdır (Olgun 1991).

Hayvanların açık sistemlerde aşırı yağış altında kalmaları, hayvan dış yüzeyinin ıslanarak yalıtım özelliğini kaybetmesine ve aşırı rüzgarlı havalarda soğuktan daha kolay etkilenmelerine neden olur (Bengtsson ve Whitaker 1986).

### 2.1.1.8. Güneşlenme

Solar radyasyon, hayvan performansı ve yemleme etkinliği yönünden büyük bir öneme sahiptir. Güneşte kalma hayvanlardaki ısı baskısını artırır (Olgun 1997).

Yüksek çevre sıcaklığının hayvanlar üzerine olan olumsuz etkileri, aşırı güneşlenme, yüksek bağıl nem ve düşük hava hareketi ile birlikte artar (Mutaf ve Sonmez 1984).

Hayvan barınaklarında kullanılan yapı malzemeleri, binanın yönlendirilmesi ve tasarımı, solar ısı kazancını etkiler (Olgun 1997).

Koyu renkli yüzeylerin radyasyon enerjisini daha fazla absorbe etmeleri nedeniyle koyu renkli yapı malzemelerinin kullanılması veya bina çevresinde bu tip malzemelerin bulunması binadaki solar ısı kazancını artırır. Buna göre yapı malzemelerinin ya da bina çevresindeki materyallerin seçimi, bir binanın iklimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Markus ve Morris 1980).

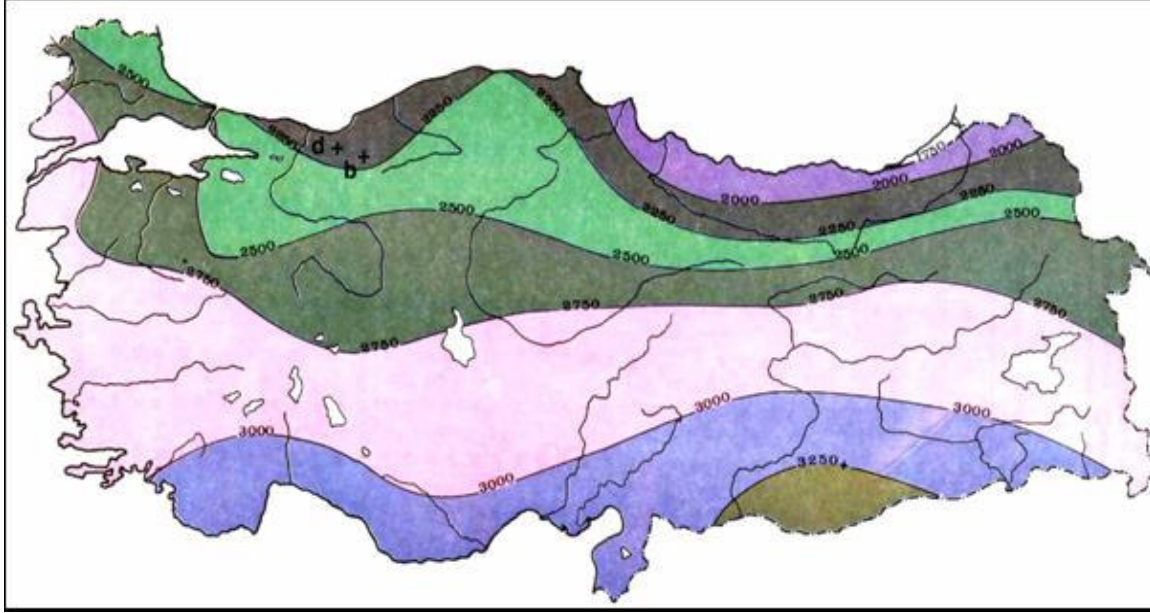
Kuzey enlemlerinde havanın daha soğuk olması nedeniyle güneş ışınlarına fazla miktarda gereksinim duyulur. Buna göre hayvan barınakları yıl boyunca güneş ışınlarını daha fazla alacak şekilde yönlendirilmelidir. Güney enlemlerinde ise güneş ışınlarından korunacak şekilde bir yönlendirme tercih edilmelidir. Güneş, soğuk havalarda bina yüzeylerinin ısınmasına ve yüzeylerin kuru kalmasına yardım eder. Sıcak havalarda ise solar enerjinin bina içerisine girmesi saçak çıkıntıları, ağaçlar veya yansıtıcı çatı kaplama malzemeleri kullanılarak önlenir. Yazın solar enerjiden korunmak ve kışın da yararlanmak amacıyla barınakların doğu-batı doğrultusunda düzenlenmesi gerekir. Binanın güney cephesinde ise uygun bir saçak genişliği ile yeterli gölgeleme yapılabilir (Olgun 1997).

Çiftlik hayvanlarının 25 °C nin üzerindeki sıcaklıklarda ve direkt güneş etkisi altında olumsuz yönde etkilenmeleri nedeniyle sıcak bölgelerde gölgelik tesisi gereklidir. Gölgeğin doğu-batı doğrultusunda yerleştirilmesi çatı altında gün boyunca yeterli bir gölge alanının yaratılmasına olanak verir (Bengtsson ve Whitaker 1986).

Özellikle soğuk iklimlerde hayvan barınaklarının gölgede kalması engellenmelidir. Kar ve gübrenin donması binanın kuzey cephesinde daha büyük sorunlar yaratır (Olgun 1997).

Çok sıcak bölgelerde ise mekanik soğutma sisteminin tesisi, buharlaşma ile soğutma, hava hızının artırılması veya bina yüzey sıcaklıklarının en aza indirilmesi ile yapı içerisindeki sıcaklık düşürülebilir. Mekanik soğutma sisteminin tesisi oldukça maliyetlidir. Buharlaşma ile

soğutma, hava neminin düşük olduğu bölgelerde başarılıdır. Hava hızının artırılması hayvanlardan olan duyulur ısı kaybını artırarak ısı baskısını azaltır. Bina yüzey sıcaklıklarının düşürülmesi ise ilave radyasyon ısı yükünü en aza indirme yönünden başarılı olur (Esmay ve Dixon 1986).



Şekil 4. Türkiye yıllık güneşlenme süresi haritası; mor renk 1730-2000 saat, siyah renk 2000-2250 saat, yeşil renk 2250-2500 saat, koyu yeşil renk 2500-2750 saat, pembe renk 2750-3000 saat, mavi renk 3000-3250 saat, kahverengi renk 3250 saatin üstündedir (Anonim 2005).

Bolu ili güneşlenme süresi bakımından yılda 2250 ile 2500 saat güneş alan alanların arasında yer almaktadır (Şekil 4). İlin güney kesimleri 2500 saatlik, kuzey kesimleri 2250 saatlik dilimlerde kalmaktadır.

## 2.2. Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanları ve Malzemeleri

### 2.2.1. Temel Zemini ve Duvarlar

Yapının ağırlığı ve faydalı yüklerini zemine aktaran yapı elemanlarına "temel" denilmektedir. Temelin oturacağı doğal zemine ise "temel yatağı" denir. Yapının stabilitesi açısından hem temelin yeterli boyutta ve sağlam malzemedan yapılması hem de zemin etüdünün çok iyi yapılmış olması büyük önem arz etmektedir (Özdemir 1997).

Temel tabanının sağlam zemine oturtulması gereklidir. Aksi halde dengesiz oturmalarından dolayı yapıda çatlama çökme ve yıkılmalar olabilir. Aynı şekilde yapının oturacağı zemin de farklı özellikler gösteriyor ya da zemin etütlerinde eğik tabakalaşmaya

sahip olduğu ortaya çıkıyorsa, temel boyutlandırılması ve temele tipi bu durum göz önüne alınarak seçilmelidir (Özdemir 1997).

Taş, ahşap, beton, betonarme ve çelik gibi malzemelerden yapılan temeller esas olarak iki guruba ayrılmaktadır (Özdemir 1997).

1. Yüzeysel Temeller: Yükü yüzeye yakın yerde zemine aktaran temellerdir.
2. Derin Temeller: Yükü daha derinde bulunan sağlam zemine aktaran temellerdir.

Üst yapıdaki taşıyıcı sistemin türüne zemin durumuna göre sık rastlanan yüzeysel temel çeşitleri duvaraltı temeli, tekil (ayrık) temel, sürekli (şerit) temel ve radye temel olarak sıralanabilir. (Ekmekyapar 1997).

Yapı yükünün kolon ve kirişlerle (karkas yapı sistemi) zemine iletiildiği durumlarda duvarların görevi yalnız yapıyı dış etkilerden korumaktadır. Yapı yükünün zemine duvarlarla iletiildiği yapı sistemlerinde (yığma yapı sistemi) ise, dış etkenlerden korumanın yanında, duvarların düşey ve yanal yükleri emniyetle taşıması gerekir (Yüksel ve Şişman 2003).



Şekil 5. Bolu yöresinde inşaat halindeki bir ağıl

Ülkemizdeki tarımsal yapılarda genellikle kangir, ahşap iskeletli duvarlar kullanılır (Yüksel ve Şişman 2003).



Doğal ya da yapay taş ve blokların harç adi verilen bağlayıcı malzemelerle veya harçsız olarak örülmesiyle oluşturulan yapı elemanlarına "kârgir duvarlar" denilmektedir.

Uygulandıkları yapı türüne göre kârgir duvarlar iki kısma ayrılırlar.

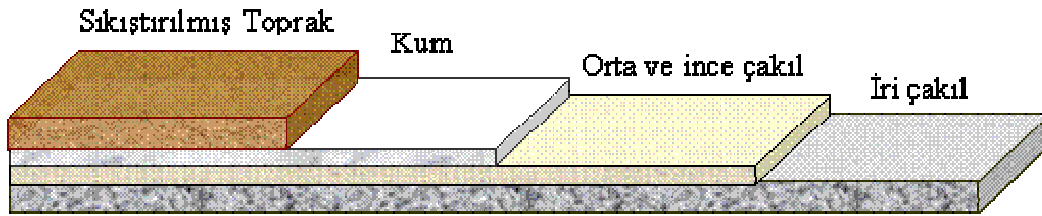
1. Yığma kârgir duvarlar,
2. Yarım kârgir duvarlardır (Özdemir 1997).

Ahşap yapıların temeli kağır toprak yüzeyinden 30–50 cm yukarıya kadar yapılır. Temel üzerine betonarme hatıl atılarak ahşap iskeletin düzgün olarak yerleştirilmesi sağlanır. Ahşap iskeletin boşlukları tuğla kerpiç vb. malzemeyle doldurulur veya her iki yüzü ağaç levhalarla kaplanır (Yüksel ve Şişman 2003).

### 2.2.2. Döşeme ve Tavan

Yapılar üzerinde gezinilen ve kullanılan yatay bölmelere döşeme denir. Döşemeler zemin katların tabanlarında sıkıştırılmış toprak, taş, tuğla ve beton yüksek katlarda ise ahşap veya yüke dayanıklı ama pahalı betonarme yapılabilir.

Ahşap ve betonarme döşemelerde, kirişlerin alt tarafı tavan üst tarafı da ikinci katın döşemesi olur. Son katın tavanı çatı kirişleri ile birlikte yapılmalıdır. Döşeme tahtaları genellikle 2,0–2,5 cm kalınlıkta tavan tahtaları ise 1–2 cm kalınlıkta ve 12–25 cm genişliktedir (Yüksel ve Şişman 2003).



Şekil 6. Zeminde döşemesinde toprak sıkıştırması

### 2.2.3. Çatı

Yapıları dış atmosferden gelen yağmur, rüzgar, kar ve dolu gibi etkenlerden koruyan elemanlara "çatı" denilmektedir. Genellikle ahşap, çelik ve betonarmeden yapılan çatılar konut, işyeri, atölye, fabrika, hastane, okul ve buna benzer pek çok yapıda kullanılmaktadır.

Çatıların ana görevleri kar ve rüzgar yüklerini emniyetle taşıyabilmek, yağmur ve kar suları yoluyla yapıya gelen suyu en kısa yoldan oluk, dere ve borulardan zemine vererek uzaklaştırmaktır. (Özdemir 1997).

Başlıca Çatı Şekilleri:

1. Sundurma çatı,
2. Kıрма çatı,
3. Kule çatı,
4. Şet çatı,
5. Beşik çatı,
6. Mansard çatı,
7. Fenerli çatı,
8. Kombine çatıdır.

#### **2.2.4. Kapı ve Pencere**

Kapının görevi, iç ve dış ortam arasındaki ulaşımı sağlamaktadır. Bir kapının kısımları kapı kanadı, kasa, eşik ve pervazdır. Tarımsal yapılarda kapılar tek, çift kanatlı veya sürmeli olurlar. Tek kanatlı kapıların genişliği 90–100 cm ve yükseklikleri de 1,90–2,00 m'dir (Ekmekyapar 1997)

Tarımsal yapıların doğal ışıklandırması ve havalandırmasına yarayan pencere alanları taban alanının yüzdesi olarak belirlenir. Bu oran iklim koşullarına göre konutlar için %10–25, hayvan barınakları için %3–25 arasında değişir. Pencere alanlarının döşemeden olan yükseklikleri konutlarda 0,50–1,25 m, hayvan barınaklarında 1,20–1,70 m arasında değişir. (Yüksel ve Şişman 2003)

#### **2.3. Küçükbaş Hayvan Barınakları (Ağıllar)**

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği kırsal alanlarda yaygın olarak yapılmakta ve küçükbaş hayvan barınakları ağıl olarak isimlendirilmektedir. Genellikle küçükbaş hayvanların soğuktan fazla etkilenmemeleri ve çoğunlukla mera ve anızlarda gezinmelerinden dolayı ağılların dinlenme alanlarının kuru ve havadar ve yağış ve rüzgârlardan korunaklı olması yeterlidir.

Ağılların yapılacağı yerin, yerleşim biriminden uzak, meralara yakın olması gerekmektedir. Barınakların soğuk rüzgârların genellikle esme yönü olan kuzey yönü kapalı olmalıdır. Meyilli araziler tercih edilerek taban suyuna dikkat edilmeli, taban suyu yüksek ise başka alternatif yerler veya drenajı sistemleri planlanmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

Ağıllar kapalı ve açık tipte olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Yüksel ve Şişman 2003).

### 2.3.1.Kapalı Ağıllar

İklim koşulları dikkate alınarak yeterli havalandırma ve aydınlatma sağlanarak yapılan barınaklardır. Kapalı ağılların kışları soğuk geçen yörelerde ve üretimin çeşitliliği fazla olan işletmelerde yapılması daha uygundur.

### 2.3.2. Açık Ağıllar

Açık ağıllarda genellikle güney, doğu, güneydoğu veya güneybatı yönünün tamamen veya kısmen açık bırakılması ile inşa edilmektedirler. Açık bırakılan yönün güney veya doğu olması, ağılın güneş ışınlarından daha fazla yararlanması amacıyla ileri gelmektedir. Bu tür ağılların yapımı kolay ve kurulum masrafları düşüktür.

Kapalı ve açık ağıllar aşağıdaki kısımlardan oluşur (Balaban ve Şen 1988);

- a) Dinlenme yeri,
- b) Yemleme ve yem saklama yeri,
- c) Sağım yeri ve süt odası,
- d) Kırkım ve yapağı saklama yeri,
- e) Gezinti avlusudur.

Dinlenme alanının planlanması, koyun ağıllarının planlanmasında en önemli unsurdur. Ağılların iç düzenlenmesi genellikle sürü büyüklüğüne ve yetiştirme yöntemine göre değişiklik gösterir. Sürü varlığı küçük olan işletmelerde, yemlemeyi kolaylaştırmak için yem yolunun bırakılmasına gerek yoktur. Bu yüzden ağıl taban alanına daha fazla hayvan konulabilir. Sürü varlığı büyük olan işletmelerde ise bakım ve yemleme işlerinin kolaylaştırılması amacıyla ağıl içinde yem yollarının bırakılmasında yarar vardır. Böylece yemleme için gerekli iş gücü azalmış, buna karşılık birim taban alanına daha az hayvan konulmuş olur (Kaymakçı ve Sönmez 1996). Çizelge 7’de dinlenme yeri taban alan istekleri verilmiştir. Çizelgede verilen alan isteklerine göre gerekli ağıl taban alanı hesaplanabilir.

Yemleme dinlenme yerinde yapılırsa, yemliklerin kapladığı alanın dinlenme yeri alanına eklenmesi gerekir. Genellikle yemlikler kapladığı alana dinlenme yerinde barındırılan hayvanlar için ayrılan toplam alanın %10’u olarak alınabilir. Servis yolunun kapladığı alanda dinlenme yeri alanının %10’u kadar olabilir (Yüksel ve Şişman 2003).

Çizelge 7. Dinlenme yeri taban alan istekleri

	Yüksel ve Şişman 2003 (m <sup>2</sup> )	Özcan 1990 (m <sup>2</sup> )	Mutaf ve Sönmez 1984 (m <sup>2</sup> )
Koyun	0,80–1,00	0,80–10	0,80–1,00
Gebe ve Emziren koyun	1,20–1,50	2,25–2,50	1,20–1,50 (1 kuzu) 1,60–1,75 (2 kuzu)
Koç	1,25–2,00	1,20–1,50	3,00–4 ,00(bireysel) 1,50–2,00 (grup halinde)
Süt emen kuzu	0,30–0,40	0,30–0,40	-
Anadan ayrılmış kuzu	0,60–0,70	0,50–0,60	0,40–0,50
Doğum Bölmesi	-	-	1,50–1,75

Ağıl genişliği 6–7 m’den başlayıp 10–14 m’ye kadar büyüyebilir. Genişliği 12 m’den fazla olması istenmez. Çünkü çatılardaki açıklığın 12 m’den fazla olması makas elemanlarının kesitlerini büyütme ve böylece maliyet yükselmektedir. Maliyeti düşürmek için ağıl içine ek kolonlar konarak, yapı elemanlarının kesitleri azalır da kolanlar için akışına engel oldukları için ağıl içinde istenmezler (Yüksel ve Şişman 2003).

Ağıllardaki özel bölmelerde gebe, hasta hayvanlar ve koçlar bulundurulmaktadır. Doğum bölmelerinin sayısı, koyun sayısı 100’e kadar olan sürülerde %10-15’i, 100-600’lük sürülerde ise bu değer %7 olmaktadır. Doğum bölmelerinin taban alanı 1,20\*1,20 m<sup>2</sup> veya 1,35\*1,35 m<sup>2</sup> olmalıdır. Koçlar ve hasta hayvanlar için tekil bölmeler 1,0\*1,2 m<sup>2</sup> olmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

Yemleme yerinde her bir koyun için 40 cm, kuzu için 30 cm yemlik uzunluğuna gereksinim vardır. Yemliklerin genişliği 50–60 cm’dir. Yem deposunun, hacminin saptanmasında yılda her bir kuzulu koyun için 350 kg kuru ot, 100 kg dane ve yoğunlaştırılmış yem hesap edilir. Hakiki yem gereksinimi meradan yararlanma ve koyunların kışın ağılda kalma sürelerine bağlıdır. Bir koyunun yıllık yataklık gereksinimi, beslenme periyoduna bağlı olarak kuzulu koyun için 50 kg, besi kuzuları için ise 12,5 kg civarındadır (Mutaf ve Sönmez 1984).

Küçükbaş hayvanların sağım yerinde durakların genişliği 40–50 cm ve uzunluğu da 100 cm dolayındadır. Sağım zamanında koyunların yemlenmesi istenirse, sağım duraklarının önünde 50 cm yemlik ve 80 cm genişliğinde yemlik yolu yapılmalıdır. Sağım makine ile yapılıyorsa, sağım durakları sağımcının olduğu yerden 35–40 cm yüksekte olmalıdır. Elle sağımda ise aynı yükseklikte olması istenir. Süt odası, sütün işlenmesi ve depolanması gerekli

araç ve gereçlerin yıkanması ve saklanması için yeterli büyüklükte olmalıdır. Büyük sürülerin bulunduğu işletmelerde süt odasının büyüklüğünün 9–12 m<sup>2</sup> olması yeterlidir. Ağıllarda kırkım yeri 1,8\*2,4 m<sup>2</sup> olmalıdır. Kırkım gruplar biçiminde yapılıyorsa, her kırkım için 1,8\*2,1 m<sup>2</sup>'lik yer ayrılmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

Gezinti avlusu ağıllarda küçükbaş hayvanların temiz hava ve güneşten yararlanabilmeleri için açık ağıllarda dinlenme yerinin açık cephesi yönünde, kapalı ağıllarda ise güney veya doğu tarafında bir gezinti avlusu yapılır. Gezinti avlusu her bir koyun için 2,25–3,80 m<sup>2</sup>, kuzuların içinde 1,4–1,8 m<sup>2</sup>'lik bir alan hesaplanmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

Ağıl için saptanan alanın yaklaşık olarak iki katı kadar gezinme yeri ayrılmalıdır (Mutaf ve Sönmez 1984).

### **2.3.3. Ağıl Ekipmanları**

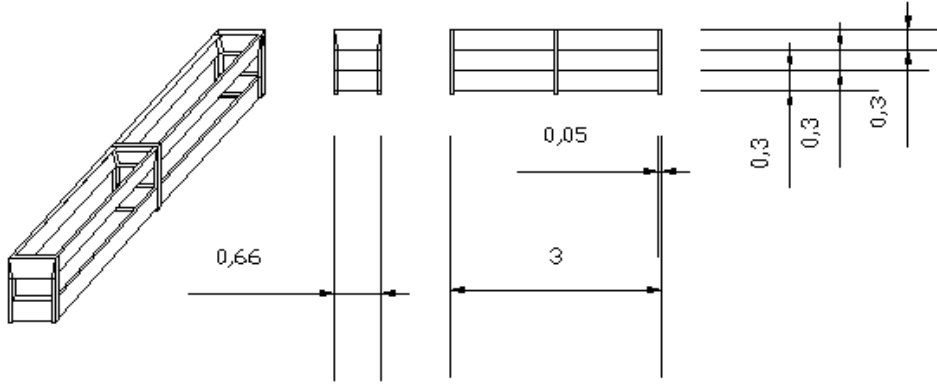
Ağıl ekipmanlarının hafif malzemeden yapılması, taşınabilir olması ve gerektiğinde sökülüp, takılabilir olması gerekir.

#### **2.3.3.1. Yemlikler**

Yemlikler, yemin kaybını önleyecek ve yetiştirici tarafından kolayca yapılabilecek biçimde olmalıdır. Yemlikler, yem konabilecek bir şekilde, duvar kenarlarına ya da bölmelerin orta kısımlarına yerleştirilmelidir. Yemliklerin sürekli olarak temiz tutulmasına özen gösterilmelidir. Yemlikler; kaba yem yemlikleri, kombine yemlikler, karma yem yemlikleri, hareketli silaj yemlikleri ve mineral yem yemlikleri olarak sınıflandırılmaktadır (Kaymakçı ve Sönmez 1996).

##### **2.3.3.1.1. Kaba yem yemlikleri**

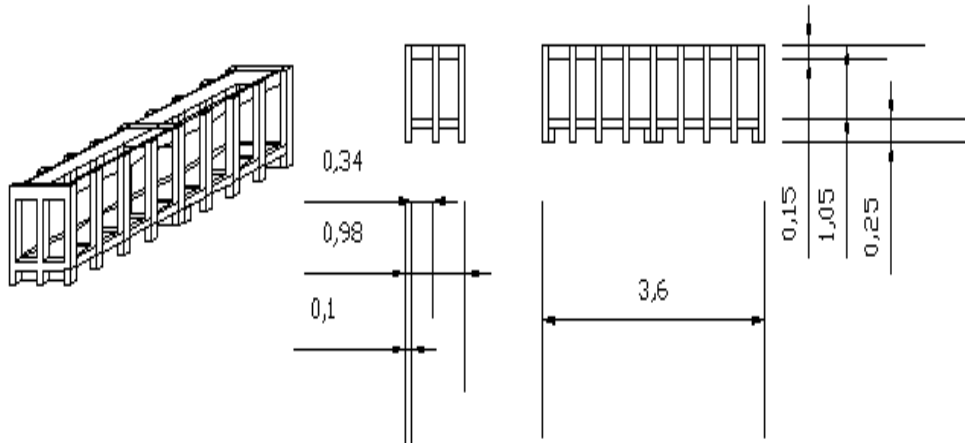
Yemlik yapımında ahşap ya da demir çubuklar kullanılabilir (Şekil 7). Bu yemliklerde, koyun başına yemlik uzunluğu 45–60 cm, kuzu başına yemlik uzunluğu ise 30–40 cm hesaplanmalıdır. Koyunların yem yeme yüksekliği 30–40 cm, kuzuların 25–35 cm olmalıdır (Anonim 2007).



Şekil 7. Kaba yemlik ayrıntısı

### 2.3.3.1.2. Kombine yemlikler

Kombine yemlikler sabit ya da taşınabilir şekilde yapılabilir. Taşınabilen kombine yemlikler iyi havalarda ağıl dışında da kullanılabilceği için daha uygundur (Şekil 8). Temizleme kolaylığı bakımından düz altlıklı olanlar ve ters çevrilebilenler önerilir.

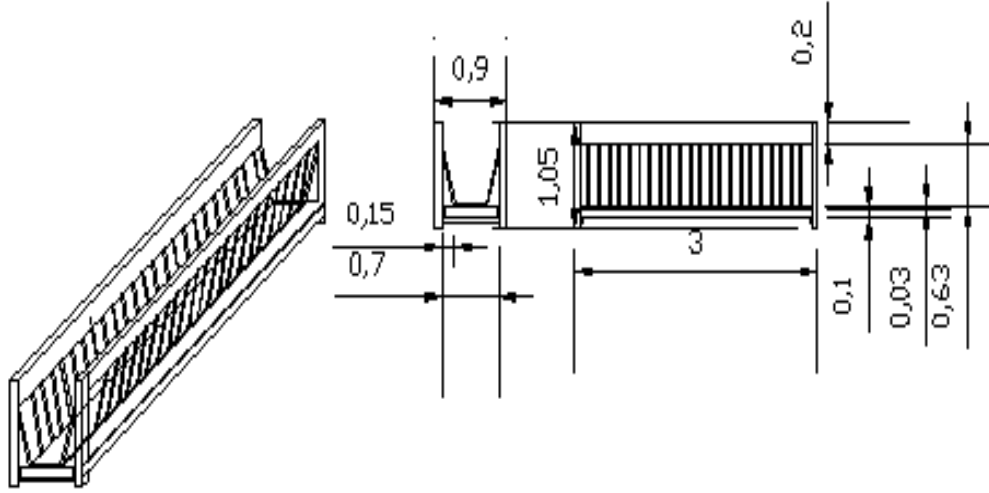


Şekil 8. Kombine yemlik ayrıntısı

Kombine yemliklerde, kuzu başına 25–30 cm, koyunlar için 30–45 cm, yemlik uzunluğu hesaplanmalıdır. Yemlik genişliği 50–100 cm olabilir (Anonim 2007).

### 2.3.3.1.3. Karma yem yemlikleri

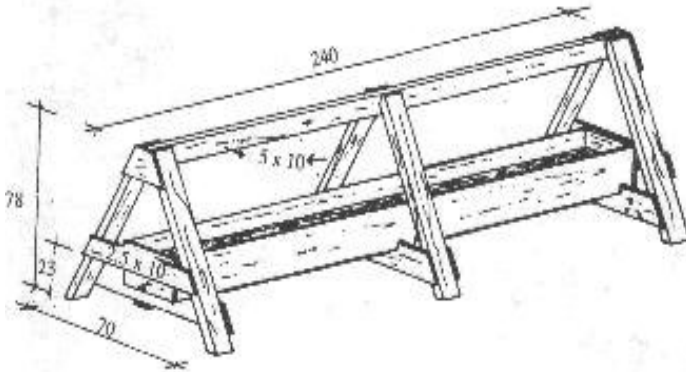
Genellikle oluk biçiminde, ters çevrilebilen, kolaylıkla temizlenebilen ve taşınabilen şekilde yapılmalıdır (Şekil 9). Yemlik uzunluğu, kuzular için 30–40 cm, koyunlar için 40–55 cm ve koçlar için 50–60 cm olmalıdır. Yem yeme yüksekliği ise kuzular için 20–30 cm, koyunlar için 25–35 cm olarak alınabilir (Anonim 2007).



Şekil 9. Yoğun yemlik ayrıntısı

#### 2.3.3.1.4. Hareketli silaj yemlikleri

Koyunların, silajdan kendi kendilerine yem yemelerine fırsat verecek şekilde düzenlenmiş çit şeklindedir. Koyun başına 10 cm yemlik uzunluğu yeterli olabilir (Şekil 10).



Şekil 10. Hareketli silaj yemliği

#### 2.3.3.1.5. Mineral yem yemliği

Koyunların tuz ve mineral madde gereksinmelerini karşılamak için kullanılır.

#### 2.3.3.2. Suluklar

Koyunların su tüketimi; suyun sıcaklığına, hayvanın canlı ağırlığına, rasyon tipine, mevsime bağlı olarak değişiklik gösterir. Koyun başına su tüketimi 2–8 litre arasındadır. Ortalama olarak bu değer 3–5 litre alınabilir Koyun ağıllarında, yalak tipi, otomatik ve damla suluklar kullanılabilir. Yalak tipi suluklar galvanizli sac ya da betondan yapılabilir. Bu tip

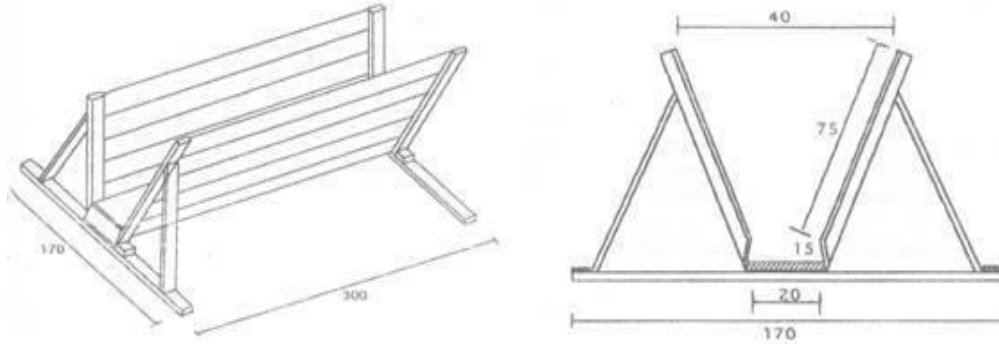
suluklarda şamandıra kullanılabilir. Tabandan olan yüksekliği 40 cm olmalıdır. Her 10 koyuna 30–35 cm suluk uzunluğu düşünülmelidir. Otomatik suluklarda fazlaca kullanım alanı bulamamıştır (Anonim 2007).

Suluklar koyunların dinlenme yerlerine yerleştirilmemelidir. Ayrıca suluklar, yemliklerden en az 25–30 m uzaklıkta olmalıdır. Aksi halde ağızlarıyla taşıdıkları yem kalıntıları sonucu suyu kısa sürede kirletirler (Anonim 2007).

Koyunlar su gereksinimlerini otomatik suluklardan karşılayacaklar ise 25–40 koyun için bir otomatik suluk tesis edilmelidir. Normal suluklardan yararlanıldığı hallerde 8–10 hayvan için 30–35 cm suluk boyu hesaplanmalıdır. Sulama, gezinme yerinde yapılmalı ve su depoları dondan korunmalı, sulukların etrafında yeterli drenaj sağlanmalıdır (Mutaf ve Sönmez 1984).

### 2.3.3.3. Banyo havuzu ve ayak yıkama havuzu

Ayak yıkama havuzunun keresteden yapılması ve taşınabilir olması kullanım kolaylığı ve alan ihtiyacının olmaması nedeniyle daha uygundur. Ayak yıkama havuzunun genişliği 20–25 cm, derinliği 15 cm ve uzunluğu 300 cm'dir. Koyunların ayak yıkama havuzunda rahat yürüyebilmeleri için ayak yıkama havuzu boyunca 75 cm yüksekliğinde tahta veya kontraplak levhalarla, aşağıdan yukarıya doğru eğimli olarak yerleştirilir. Bu tahtaların üst çıkıntıları 35–40 cm olmalıdır (Şekil 11) (Yüksel ve Şişman 2003).



Şekil 11. Ayak yıkama havuzunun görünüşü ve kesiti

Banyoluk; toplanma yeri ve banyoluk kısmı olmak üzere iki bölümden oluşur (Şekil 12). Toplama yeri; kare, dikdörtgen ve çoğunlukla daire şeklinde, koyun başına 0,3–0,4 m<sup>2</sup> alan hesaplanarak ve en fazla 200 koyun olacak şekilde yapılır. Toplanma yerine bitişik ikinci kısmı ise en fazla 50–60 koyun olacak şekilde planlanmalıdır. Çevreleri 110–120 cm yüksekliğinde çitle çevrilmeli ve çitler hayvanların darbelerine karşı yeterli mukavemette olmalıdır (Balaban ve Şen, 1988).



Banyo kısmı; V şeklindedir. Alt genişliği 60 cm, üst genişliği 75 cm, derinliği 120 cm ve uzunluğu ise yaklaşık 500 cm'dir. Koyunlar, buraya doldurulan ilaçlı suya sokularak parazitlerden temizlenir. Banyo kısmının çıkış tarafındaki toplanma yerinin tabanı banyoya doğru % 2 eğimli olacak şekilde yapılmalıdır (Balaban ve Şen, 1988).



Şekil 12. Banyoluk

#### 2.3.3.4. Gölgelek

İklimi sıcak olan bölgelerde, günün sıcak saatlerinde küçükbaş hayvanlar gölgeleklerden yararlanırlar. Dört yanı açık olarak ve her bir koyun için 0,35–0,45 m<sup>2</sup> arasında bir alan ayrılmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

#### 2.3.4. Ağıl Yüksekliği

Küçükbaş hayvan barınaklarında duvar yükseklikleri barındırma durumuna ve iklim koşullarına göre değişmektedir.

Barınak yüksekliği barınağın havalandırılması ve uygun barınak hacminin oluşturulmasında etkilidir. Barınak yüksekliğinin az olması, barınak havalandırma hacminin yetersiz olmasına veya barınak alanının artmasına ve barınakta optimum çevre koşullarının sağlanamamasına neden olur (Şişman ve ark. 2003).

Kapalı ağıllarda gübre üst seviyesi ile tavan veya çatı kirişi arasındaki yüksekliği 185-100cm'den az olmaması gerekir. Kapalı ağıllarda ağıl yüksekliği soğuk bölgelerde 2,40–2,50 m, ılık bölgelerde 2,5–2,75 m, sıcak bölgelerde ise 2,75–3 m olabilir (Yüksel ve Şişman 2003).

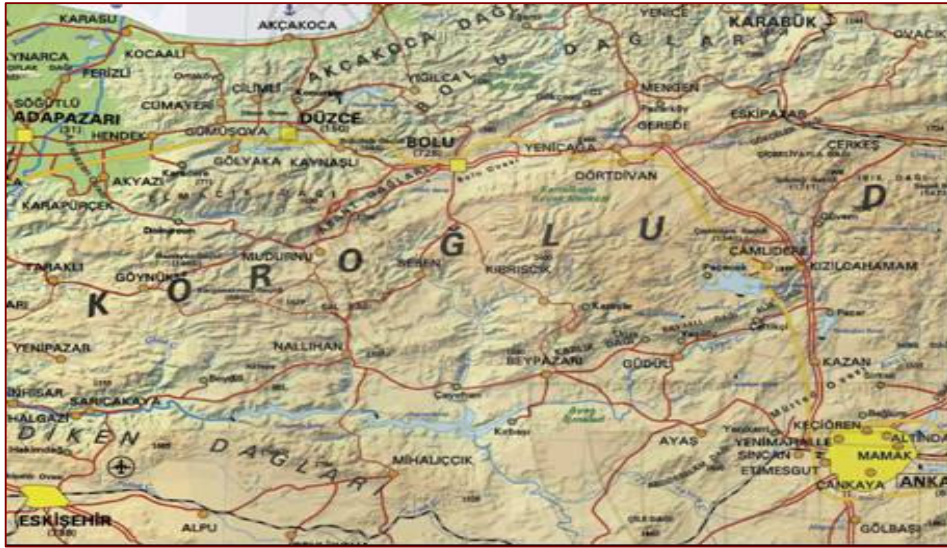
### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Bu araştırmada Bolu il sınırları içerisinde bulunan küçükbaş hayvan barınakları araştırma materyalini oluşturmuştur. Bu kısımda Bolu yöresine ait coğrafi ve iklimsel bilgiler verilmiştir.

##### 3.1.1. Coğrafi Konum

Türkiye yzlmnn % 1,05'lik bölümünü kaplayan Bolu ili, 8.294 km<sup>2</sup> (829.400 ha.) yzlm ile Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz bölümünde yer alır (şekil 13). İl, 30°30' ve 32°42' doğu boylamları ve 40°07' ve 41°06' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Doğu-Batı uzunluğu yaklaşık 186 km.dir. Bolu'nun, Dörtdivan, Mengen, Mudurnu, Gerede, Göynük, Kırısıcık, Seben, Yeniçağa ve Merkez ile birlikte 9 ilçesi bulunmaktadır. Bolu'nun, batısında Düzce ve Sakarya, güneybatısında Bilecik ve Eskişehir, güneyinde Ankara, doğusunda ankırı, kuzeyinde Zonguldak ve kuzey doğusunda Karabük yer alır. İl merkezi ve ilçelerin yzlmleri izelge12'de görülmektedir (Anonim 2005).



şekil 13. Bolu ili fiziksel haritası

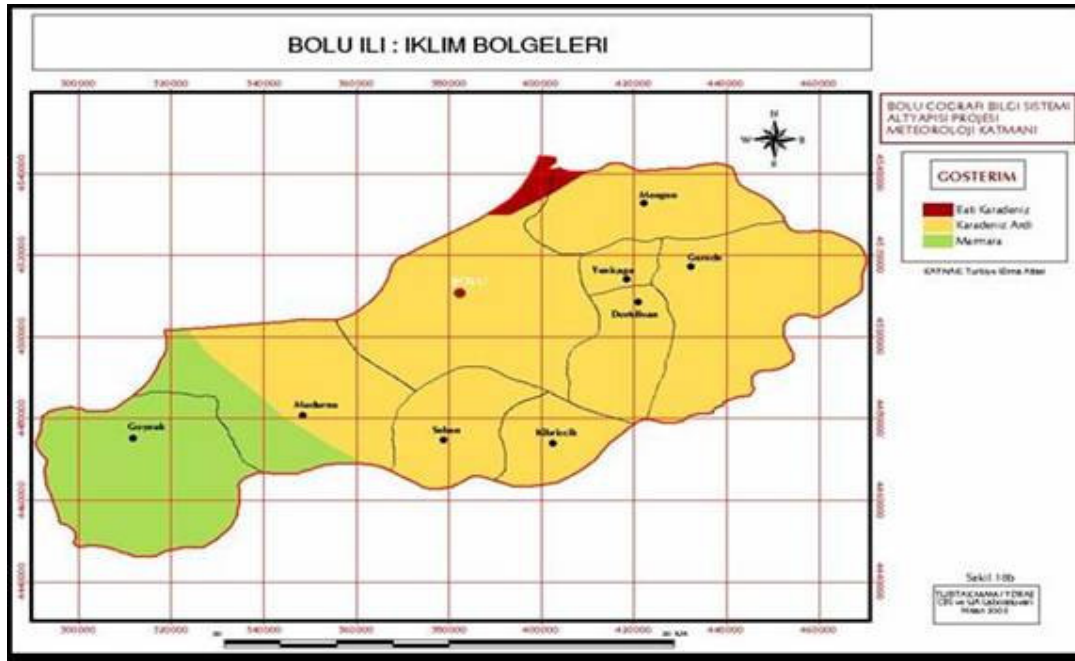
##### 3.1.2. İklım zellikleri

Bolu ilinin kuzey kesimlerinde, Yedigöller civarında dar bir alanda, Batı Karadeniz iklimi görülür. Güneye doğru gidildikçe Karadeniz ikliminin etkisi azalır ve İç Anadolu ikliminin etkisi görülmeye başlar ve bu Karadeniz ardı iklimi olarak isimlendirilir. İlin en güney kesimlerinde İç Anadolu iklimi etkisi ağır basar. Ayrıca ilin batı kesimlerinde Marmara iklimi gözlenmektedir. Bu genel duruma ek olarak, yerel ldeki topoğrafik yükseklik

farkları da önemli bir iklim etkenidir. Örneğin rakımı 725 olan Bolu ovası ile ovidan sadece 20 km. kadar güneydoğuda bulunan, rakımı da 2000 m ve üzerinde olan, Kartalkaya bölgesinin iklimi birbirinden oldukça farklıdır (Anonim 2005).

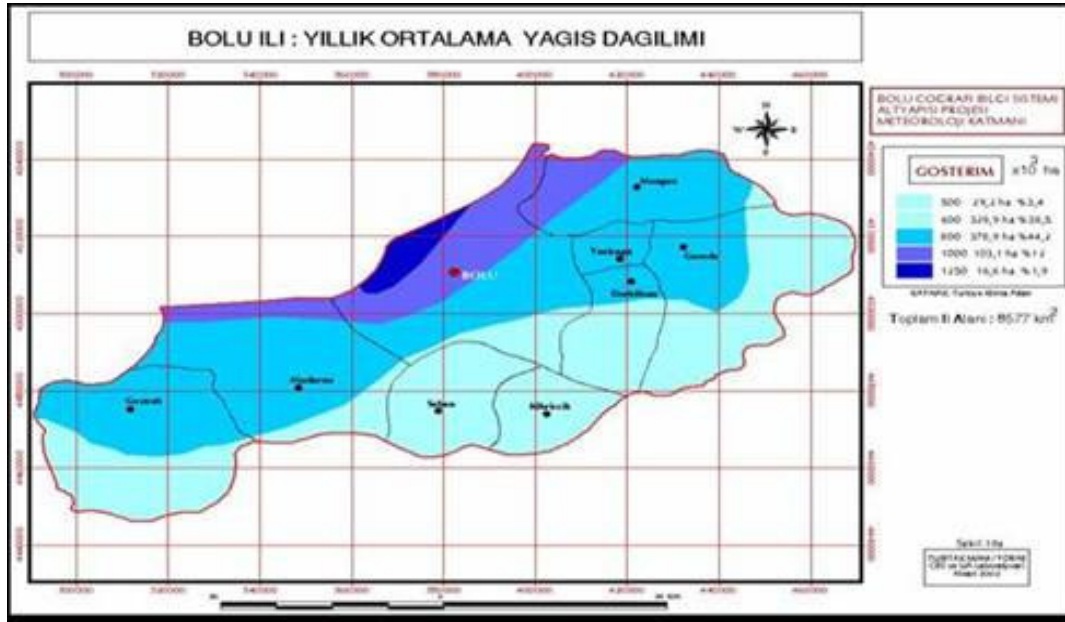
Batı Karadeniz iklimi, Doğu Karadeniz iklimine göre daha az yağışlıdır. Sıcaklık da Karadeniz bölgesinin diğer kesimlerine göre gerek yazın, gerekse kışın biraz daha azdır. Karadeniz ardı iklim tipi Karadeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş iklimi niteliğindedir. İç Anadolu ikliminin özelliği yazların kurak ve sıcak, kışların soğuk ve sert olmasıdır. Yağışlar da daha azdır.

Şekil 14’de Bolu ilinin iklim bölgeleri gösterilmiştir. Haritada Göynük İlçesinin tamamı ve Mudurnu İlçesinin bir bölümünün Marmara İklimine, Kalan bölümünün Karadeniz İklimine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak baktığımızda Bolu ilinde Karadeniz ardı ikliminin hakim olduğu söylenebilir.



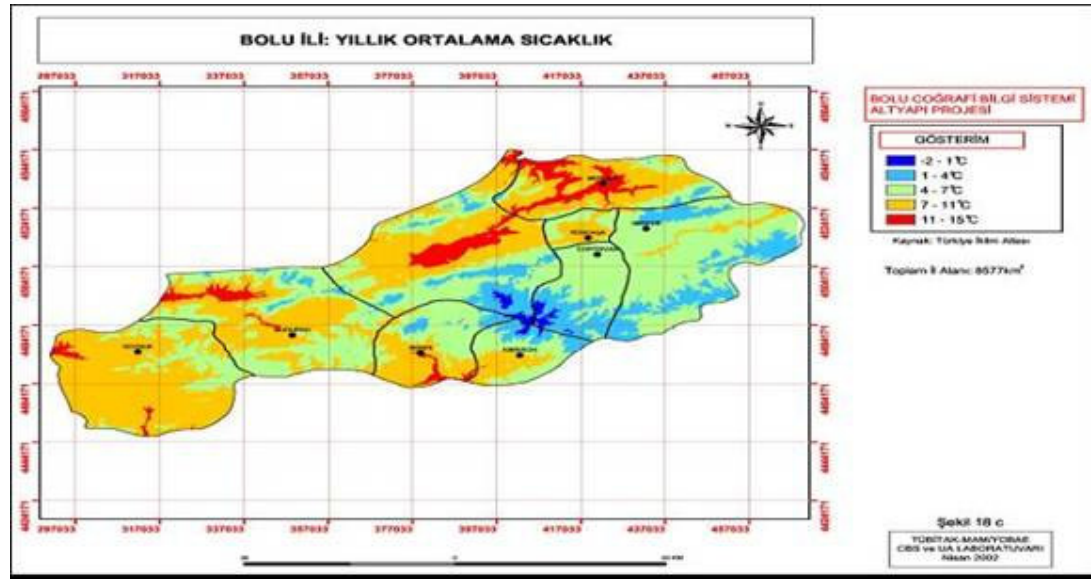
Şekil 14. Bolu ili iklim bölgeleri (Anonim 2005)

Şekil 15’ de Bolu ilinde yıllık ortalama yağış dağılımları gösterilmiştir. Şekil 15’den de görüldüğü gibi, Bolu ilinin %41,9’ una 500–600 mm, %44,2’ sine 800 mm, %13,9’ una ise 1000–1250 mm yıllık yağış düşmektedir. Buna göre Bolu İlinde yıllık ortalama yağış miktarı 500–800 mm arasındadır (Anonim 2005).



Şekil 15. Bolu İli Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı Haritası (Anonim 2005)

Şekil 16'da ise Bolu ilinin yıllık ortalama sıcaklık dağılımı gösterilmiştir. Haritaya göre ortalama sıcaklığın bazı bölümlerde  $-1^{\circ}\text{C}$  ye düştüğü, bazı bölümlerde ise  $15^{\circ}\text{C}$  ye yükseldiği görülmekte ise de genel olarak sıcaklık dağılımının  $4-11^{\circ}\text{C}$  arasındadır (Anonim 2005).



Şekil 16. Bolu İli Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı Haritası (Anonim 2005)

## **3.2. Metot**

Araştırma üç aşamada yrtlmştir. Birinci aşamada Bolu ilindeki kkbaş hayvan barınaklarının tespiti, ikinci aşamada arazi çalışmaları ve üçüncü aşamada büro çalışmaları gerçekleşmiştir.

### **3.2.1. İncelenen Kkbaş Hayvan Barınaklarının Tespiti**

Bolu ilinde kkbaş hayvan barınaklarının belirlenmesinde istatistiksel olarak yörede mevcut barınaklar ile ilgili herhangi bir verinin olmaması nedeniyle, uzun yıllar bu içi yapmış üreticiler ile yapılan görüşmeler ve Or-köy veya Ziraat bankasından kkbaş hayvan yetiştiriciliği kredisi alan işletmelerin öncelikle belirlenmiştir. Belirlenen işletmelerin aktif olanları saptanmış ve tesadüfi örnekleme metodu kullanılarak 42 işletmedeki kkbaş hayvan barınağı seçilmiştir.

Çizelge 8'de araştırma materyalini oluşturan işletme ve barınakların köylere göre dağılımları verilmiştir.

Çizelge 8. Seçilen İşletme ve Barınaklar

İşletme Sahibini Adı Soyadı	Köyü	Ağıl tipi	Hayvan sayısı
Niyazi ŞEN	Tatlar Köyü	Kapalı	200
Hakkı TEMEL	Tatlar Köyü	Açık	230
İbrahim ŞEN	Tatlar Köyü Hümmetler mh.	Açık	50
Mehmet YILDIZ	Tatlar Köyü	Açık	60
A.İhsan İNAL	Yazıören Köyü	Kapalı	80
İsmail ARSLAN	Kazlar Köyü	Kapalı	40
Durmuş ÖZYAMAN	Bahçeköy	Kapalı	250
İsmail ÖZYAMAN	Bahçeköy	Açık	150
İbrahim ÖZYAMAN	Bahçeköy	Açık	250
İsmail DURAK	Pelitözü Köyü	Kapalı	125
Nizamettin AY	Çaygökpınar Köyü	Açık	150
Rahmi AY	Çaygökpınar Köyü	Açık	250
İlhami TAŞDEMİR	Çaygökpınar Köyü	Açık	175
Hüseyin ÇAMBEL	Sinir Köyü	Açık	150
Seyfettin TAŞDÖVEN	Sinir Köyü	Açık	170
Mustafa MENTEŞ	Topardıç Köyü	Açık	200
Fahrettin ÇAY	Çaygökpınar Köyü	Açık	350
Mazhar ÖZKESER	Çaygökpınar Köyü	Açık	250
Mustafa TUNCA	Mudurnu yolu üzeri	Açık	325
Adem AYDOĞDU	Beşkonak	Kapalı	30
Rıfat AKDÖVEN	Mengen Yolu üzeri	Kapalı	30
Mehmet ÇİMEN	Kuşçular Köyü	Kapalı	30
Mehmet ASLAN	İnköy	Kapalı	30
Eyüp ERDEM	Külef Köyü	Kapalı	30
Halil ÇAY	Külef Köyü	Kapalı	30
Mehmet ÇAKMAK	İlyaslar Köyü	Kapalı	30
Ahmet YILDIZ	Hacetler Köyü	Kapalı	120
Cemal ÜNLÜ	İnköy	Kapalı	112
Hüseyin ÇINARLI	Beşkonak Köyü	Kapalı	138
Nemci DEMİRBAŞ	Alpagut Köyü	Kapalı	147
İsmail BOZOĞLU	Çamyayla Köyü	Kapalı	170
Recep AKKOÇ	Çağsak Köyü	Kapalı	200
İsmail DURAN	Mudurnu yolu üzeri	Kapalı	220
Muzaffer ÇEVİK	Çağsak Köyü	Kapalı	275
Ahmet DEMİR	Örencik Köyü	Kapalı	325
Ayhan SARIER	Çamyayla Köyü	Kapalı	45
İbrahim AKSOY	Büyükberk Köyü	Kapalı	93
Hüseyin ULU	Bulanık Köyü	Kapalı	60
Nadir ERTÜRK	Bulanık Köyü	Kapalı	75
Ahmet AY	Bulanık Köyü	Kapalı	156
Murat ATEŞ	Mangırlar Köyü	Kapalı	140
Rıdvan ÜREMİŞ	Mangırlar Köyü	Kapalı	160

### **3.2.2.Arazi alışmaları**

Bolu ilinde araştırma materyali olarak seçilen kkbaş hayvan barınaklarının mevcut durumlarının belirlenmesi ve sorunlarının ortaya konması için anket formu hazırlanmıştır. Anket alışması işletme sahipleriyle yüz yüze yapılan görüşmeler ile yürütülmüştür. Ayrıca ağıllarda çeşitli gözlem ve ölçümler yapılarak ağılların çeşitli kısımlarının fotoğrafları çekilmiş ve mevcut durumları hakkında bilgiler toplanmıştır.

### **3.2.3.Büro alışmaları**

Arazi alışmaları sonucunda ağıllara ait bilgiler elde edildikten sonra büro çalışmalarına geçilmiştir. Bu aşamada, arazide yapılan anket, gözlem ve ölçüm sonuçları toplanarak barınaklara ait bilgiler izelge ve planlar şekline getirilmiş ve fiziksel koşulları ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar ve anketler birlikte değerlendirilerek yüzde oranlar ve aritmetik ortalamalar şeklinde gösterilmiştir. Elde edilen bütün veriler literatür bilgileri ile detaylı bir şekilde değerlendirilerek bölgedeki ağılların mevcut durumları ve sorunları ile bu sorunlara yönelik çözüm nerileri sunulmuştur. Tüm bu sonuçların ışığında yöre koşullarına uygun kapalı tipte 150 başlık ağıl planı hazırlanmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1. İşletmeleri Küçükbaş Hayvan Varlığına ve Üretime Göre Değerlendirme

Bolu ilinde küçükbaş hayvancılığın durumunu belirlemek amacıyla 42 adet işletme seçilmiştir. Seçilen 42 adet küçükbaş hayvan barınağında bulunan hayvan sayısı 30 ile 500 arasında değişmektedir. Çizelge 9’da işletmelerin sahip olduğu hayvan sayıları verilmiştir. Çizelge 9’da görüleceği gibi incelenen işletmelerin çoğunda (%69) hayvan sayısı 200 ün altındadır.

Çizelge 9. İşletmelerin hayvan sayılarına göre gruplandırılması

Hayvan Sayısı	İşletme Sayısı	% Oranı	Kümülatif
0-99	15	35,70	35,70
100-199	14	33,40	69,10
200-299	10	23,80	92,90
300<	3	7,10	100
Toplam	42	100,00	-

İncelenen işletmelerin %55’inde küçükbaş hayvancılığın yanında büyükbaş hayvancılığı da yapılmaktadır. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yörede genel olarak mevsimlik kazanç için yapılmaktadır. Bu işletmelerin %19’unda süt üretimi, diğer işletmelerde ise et ve yün üretimi yapılmaktadır. Süt üretimi yapan 8 işletmenin 2’si kişisel imkânlarla, diğerleri ise Or-Köy’den (Orman ve Köy İlişkileri Genel Müdürlüğü) sağlanan krediler kullanarak tesis edilmiştir.

### 4.2. Küçükbaş Hayvan Barınaklarının Tipi ve Yerleşimi

İşletmelerde bulunan küçükbaş hayvan barınak tipleri; kapalı ve açık olmak üzere iki tiptir (Çizelge 10). İncelenen barınakların 28 tanesi (%66.6) kapalı, 14 (%33.4) tanesi açık tiptedir. Kapalı tipte bulunan ağılların tümünde, açık tipte olanların ise 5 tanesinde sürekli olarak küçükbaş hayvan barınmaktadır. Mayıs ayının başında ağılların %70’indeki küçükbaş hayvanlar yaylalara çıkmaktadır. Dönüşleri ise buğdayların hasat zamanı olan Temmuzun ikinci yarısında olmaktadır.

Çizelge 10. Ağıl şekillerinin ağıl tiplerine göre dağılımı

Ağıl Tipi	U Şeklinde	L Şeklinde	I Şeklinde
Kapalı Ağıl	1	1	26
Açık Ağıl	1	3	10
Toplam	2	4	36



Küçükbaş hayvan barınaklarının %90'ı yerleşim yerlerinin içinde yer almakta ve yönleri arazi şekline ve alanın büyüklüğüne göre değişiklikler göstermektedir (Çizelge 11).

Ağılların yerleşimi ve şeklini karar verirken soğuk kış rüzgârlarının yönünün, doğal aydınlatmadan en iyi şekilde yararlanmanın ve yerleşim yerlerinden olan uzaklığın dikkate alınması gerekmektedir (Anonim 2004).

Küçükbaş hayvanların zamanının büyük kısmını merada geçirdi düşünülürse meraya uzaklığı da dikkate alınmalıdır.

Ağılların yerleşim yerlerinin merkezinde bulunmasından dolayı çevreye kötü koku ve görüntü kirliliğine neden olmaktadır. Bolu ilinde hakim olan rüzgar güney ve güney batıdan esen rüzgarlardır. Kuzeyden esen rüzgârların yüzey biçimleri yüzünden engellenmektedir. Etkili rüzgârın lodos olduğu için bu rüzgârın karakteristik özelliği sıcaklığı yükseltmesinden dolayı ağılların yönlerinde aydınlanma dikkate alınacaktır. Ağılların yönleri doğal aydınlamadan en iyi şekilde yararlanması için kuzey ve güney yönünde olması gerekir.

Çizelge 11'de görüldüğü gibi küçükbaş hayvan barınaklarının %26'sı uygun şekilde yönlendirilmiştir. Barınakların büyük çoğunluğunun uygun şekilde yönlendirilmemiş olması işletme sahiplerinin bilgi noksanlığından ve arazi şekillerinden kaynaklanmıştır. Bu durum işgücünün rantabl kullanımını olumsuz şekilde etkilemektedir.

Çizelge 11. Küçükbaş hayvan barınaklarının yönleri

Ağıl Tipi	Ağılların Yönleri				
	Doğu Batı	Kuzey-Güney	K.Batı-G.Doğu	K.Doğu-G.Batı	Toplam
Kapalı	13	9	4	2	28
Açık	5	5	1	3	14

### 4.3. Küçükbaş Hayvan Barınaklarında Yapı Malzemeleri ve Elemanları

Tarımsal yapıların inşasında mümkün olan en ucuz, güvenli ve yapı içerisinde yaşayan canlılar için optimum çevre koşullarını yaratabilen malzemeler kullanılmalıdır. Seçilecek malzemeler yeterli dayanım ve dayanıklılığa sahip, ısı ve ses yalıtımı yüksek ve hafif olmalıdır (Balaban ve Şen 1988).

#### 4.3.1. Temel Zemini ve Duvarlar

Bir yapının, zemin yüzeyi altında kalan ve alt yapısını oluşturan kısmı temel olarak adlandırılır. Temel yapının ölü ve canlı yüklerini üzerinde toplayan, taşıyan ve zemine ileten yapı elemanıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

İncelenen işletmelerde, işletme sahipleriyle yapılan anket çalışması ve gözlemlerin neticesinde barınakların temel duvar ve döşemelerinde kullanılan malzemeler ve temel tipleri Çizelge 12’de verilmiştir. İncelenen barınakların %21,4’ünde temel malzemesi ahşap, %78,6’ında da taş ve beton kullanılmıştır. Temel derinlikleri ise ahşap temellerde toprak yüzeyinde, beton ve taş temellerde de ise 30 ile 45 cm arasındadır.

Çizelge 12. Ağılların temel tipleri, duvar malzemeleri ve zemin döşemesi

	Malzeme	Ağıl Tipi		Toplam	
		Kapalı	Açık	N	% Oranı
Temel Tipleri	Duvar Altı	9	2	11	26,20
	Sürekli	19	3	22	52,40
	Ahşap	-	9	9	21,40
Duvar Malzemesi	Ahşap	2	8	10	23,80
	Tuğla	24	4	28	66,60
	Briket	1	-	1	2,40
	Kerpiç	-	2	2	4,80
	Kara Tuğla	1	-	1	2,40
Zemin Döşemesi	Toprak	20	14	34	81,00
	Beton	8	-	8	19,00

Temel tipi olarak sürekli temeller tercih edilmekte olup yükler genellikle kolon ve kirişlerle zemine iletilmektedir. Ahşap yapıların yapımında ve onarımlarda destekler atıldığı görülmüştür. Şekil 17’de inşa halindeki bir ağıl görülmektedir.



Şekil 17. Araştırma bölgesinde inşa halindeki bir ağıl

Yapıda duvarın görevi yapı sistemine bağlıdır. Tüm yapı yükünün kolon ve kirişlerden oluşan bir sistemle (karkas yapı sistemi) zemine iletildiği durumda duvarın görevi sadece yapıyı dış etkenlerden korumak ve yapı içerisindeki farklı bölümleri birbirinden ayırmaktır. Buna karşılık tüm yapı yükünün zemine duvar tarafından iletildiği yapı sisteminde (yığma yapı sistemi) ise yukarıda belirtilen göreve ek olarak duvarın aynı zamanda üzerine gelen düşey ve yanal yüklerin emniyetle taşınması beklenir (Ekmekyapar 1997).

Çizelge 12'den de anlaşılacağı üzere incelenen ağıllarda duvar malzemesi olarak %66,6 tuğla, % 23,8 oranında ahşap tercih edilmiştir. Duvarları tuğla ile örülmüş ağılların tüm yıl boyunca kullanıldığı, ahşap olanların ise mevsimlik üretim amacıyla kullanıldıkları saptanmıştır. İncelenen ağılların tamamında karkas yapı sistemi kullanılmakta olup, yığma yapıya rastlanmamıştır.

#### 4.3.2. Döşeme ve Tavan

Yapıların doğrudan doğruya zemin üzerine oturan kısmı döşemedir. Yapı döşemesinde en büyük sorun, zemin neminin döşemeye iletilmesinin önlenmesidir. Islak zemin üzerinde yapılan döşemelerde temel drenajı ve döşemenin neme karşı yalıtımı yapılmak zorundadır. Tarımsal yapılarda zemin döşemesi olarak genellikle sıkıştırılmış toprak, taş ve beton kullanılmaktadır (Ekmekyapar 1997).



Şekil 18. Ali İhsan İnal'ın ağılından bir görüntü

Çizelge 12’de görüleceği gibi, barınakların döşemelerinde %81 oranında sıkıştırılmış toprak, %19’unda ise beton kullanılmıştır. Toprak zemine sahip barınaklarda, işletme sahipleriyle yapılan anketler ve gözlemler sonucunda, toprağın sıkıştırma işleminin başarılı olmadığı veya bunun gelişigüzel yapıldığı ortaya çıkmıştır. Ağılarda yapılması gereken sıkıştırma işlemi Şekil 18’de görüldüğü gibi en alt zemine iri çakıl, sonra orta ve ince çakıl, çakılların üzerini kum ile kapladıktan sonra toprakla kapatıp sıkıştırması gerekmektedir.

Araştırma yapılan küçükbaş hayvan barınaklarının tavan malzemesi seçiminde tavanın kullanım amacına ve örtü malzemesine göre değişiklikler olmaktadır. Ağılın üst kısmını otluk olarak kullanan ve örtü malzemesi kiremit olan barınakların birçoğunda (%59) tavan döşemesi olarak tahta kullanılmıştır. Bu barınakların %55,9’unda tavan döşemesinde tahtaların bitişik olarak yerleştirildiği, % 44,1’inde aralıklı döşendiği saptanmıştır.

#### 4.3.3. Duvar Yüksekliği

Ağılların duvar yüksekliği barındırma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Özcan (1990) duvar yüksekliğinin kapalı ağılarda 2,70–4,25 m arasında, açık ağılarda ise 2,25–2,70 arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Yüksel ve Şişman (2003) kapalı ağılarda ağıl yüksekliği soğuk bölgelerde 2,40–2,50 m, ılık bölgelerde 2,5–2,75 m, sıcak bölgelerde ise 2,75–3 m olacağını belirtmektedir. Araştırma ağıllarında yapılan ölçümler sonucunda belirlenen duvar yüksekliklerinin değişimi Çizelge 13’de verilmiştir.

Bolu ilinde iklimin soğuk olması nedeniyle ağılların yüksekliklerinin 2,40–2,50 m arasında olması uygundur. Ancak Çizelge 13’de belirtildiği üzere araştırma ağılların %9,5’unun duvar yüksekliklerinin uygun olduğu, % 64,5’ünün yetersiz yüksekliğe sahip olduğu ve %26’sının ise duvar yüksekliğinin fazla olduğu belirlenmiştir. Duvar yüksekliği barınak içerisinde hayvan başına düşen hava hacmini etkilemesi ve barınak içi çevre koşullarının oluşturulmasında sorunlara yol açması nedeniyle oldukça önemlidir. Yüksekliği düşük olduğu ağılarda hayvanlar için yetersiz hava sağlanmakta ve havalandırmanın da yetersizliği durumunda yapı içerisinde taze ve temiz havanın yaratılmasında problemler doğmaktadır. Ayrıca barınak içerisinde biriken nemde önemli sorunları doğurmaktadır. Duvar yüksekliğinin fazla olması durumunda ise özellikle kış aylarında yapı elemanları yoluyla gerçekleşen ısı kayıpları artmakta ve ısı dengesinin kontrol altında tutulması güçleşmektedir.

Çizelge13. Ağılların tabandan yüksekliği

Yükseklik	2,40 <	2,40–2,50 m	2,5–2,75 m	2,75–3 m
Ağıl sayısı (adet)	27	4	6	5

#### 4.3.4. Çatı

Çatı, yapıda yapımı ve bakımı en pahalı olan kısımlardan biridir. Çatı yapısı rüzgar, yağmur, kar vb. dış etmenlere karşı koruyan ve aynı zamanda yapıya estetik sağlayan bir yapı elemanıdır. Yapıdan beklenen işleve göre tarımsal yapılarda çeşitli çatı şekilleri kullanılmaktadır (Ekmekyapar 1997).

Bolu yöresindeki barınakların çatıları genellikle beşik ve sundurma çatı şeklinde inşa edilmiştir. Çizelge 14’den de anlaşıldığı üzere ağılların %61,9’i beşik, %35,7’si sundurma çatı şeklindedir. Mutaf ve Sönmez (1984) barınaklarda genişliği 7 m’ye kadar olan ağıllarda çatının tek eğimli (sundurma), 7 m’den fazla olanlarda ise çift eğimli (beşik) çatı şeklinde inşa edilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Araştırılan barınaklar içerisinde genişliği 7 m’nin altında 13 adet ağıl bulunmaktadır. Bunların 2 tanesi beşik çatı diğerleri ise sundurma şeklindedir. Genişliği 7 m’nin üzerinde olan 29 adet ağılın 7 tanesi sundurma çatı çeşididir. Çatıların sundurma olarak tercih edilmesinin nedeni ağılların depoya ve diğer yapılara bitişik olarak inşa edilmiş olmalarından ve üst kısımlarına ot yığabilmek amacıyla yapılmıştır.

Çatı örtü malzemesi olarak kiremit, eternit, alüminyum, galvenizli sac vb. malzemeler kullanıldığı gibi toprak, saz ve kamışta kullanılabilir (Günel 2006).

Küçükbaş hayvan barınaklarında Çizelge 14’de görüldüğü üzere kapalı tip barınaklarda kiremit, açık tiplerde ise oluklu sac tercih edilmiştir. Açık tipte olan ağılların birçoğu besi üretimi amacıyla mevsimlik kullanıldıkları için barınaklara masraf yapmak istememektedirler.

Çizelge 14. Ağılların çatı şekilleri ve malzemeleri

Ağıl Tipi	Çatı Malzemeleri						Çatı Çeşitleri			
	Kiremit		Eternit		Oluklu sac		Beşik		Sundurma	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Kapalı	17	40,4	5	11,9	6	14,3	16	38,1	13	30,9
Açık	4	9,5	-	-	10	23,8	10	23,8	2	4,8
Toplam	21	50	5	11,9	16	39,1	26	61,9	16	35,7

N: Barınak sayısı

Araştırılan küçükbaş hayvan barınaklarında konstrüksiyon malzemesi olarak ahşap tercih edilirken ağıllarda yalıtım malzemesi kullanımı söz konusu değildir. Konstrüksiyon malzemesi olarak ahşabın tercih edilme sebebi alışkanlıklar ve bölgenin ormanlarla iç içe

olması sonucunda ucuz olarak temin edilmesidir. Şekil 19’da konstrüksiyon malzemesi olarak ahşap kullanılan inşa halindeki bir ağıl görülmektedir.



Şekil 19. Çaygökpınar köyündeki bir ağıl çatısının inşası

Çatı eğimi iklim koşulları ve kullanılacak örtü malzemesine göre değişmekle birlikte, ülkemizdeki tarımsal yapıların çatı eğimleri  $17^{\circ}$  ile  $23^{\circ}$  arasında değişir (Yüksel ve Şişman 2003).

Araştırma ile etüt edilen barınakların %4,7’sinin çatı eğimi  $17^{\circ}$ ’nin altında, %26,1’inin  $23^{\circ}$ ’nin üstünde ve %69,2’sinin ise sınır değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

#### 4.3.5. Kapı ve Pencere

Yapıda kapının işlevi, iç ve dış ortam arasında ulaşımı sağlamaktır. Kapılar hangi türde yapılırsa yapılsın bir kapı, kasa, kapı kanadı, pervaz ve eşik olarak belli başlı dört unsurdan oluşur. Tarımsal yapılarda kapılar işlevlerine göre tek kanatlı, çift kanatlı veya sürmeli yapılırlar. Tek veya çift kanatlı kapıların kanat genişlikleri genellikle 90–100 cm, yükseklikleri 190–200 cm ’dir. Bunlar duruma göre içe ve dışa açılabilirler (Ekmekyapar 1997). Günal (2006) ağıl kapılarının sürü büyüklüğüne bağlı olarak 100–250 cm genişliğindeki kapıların yeterli olacağını ifade etmiştir.

Araştırma yapılan ağıllar da toplam 56 kapı bulunmaktadır. Ağıl başına düşen kapı 1,05 tanedir. Ağılların 4 tanesinde çift kapı, diğerlerinde ise tek kapı bulunmaktadır. Ağılların

kapılarının yüksekliği 200 cm'dir. Ağıl kapılarının genişlikleri ve alanları Çizelge 15 ve Çizelge 16'da verilmiştir.

Çizelge 15. Ağıl kapılarının genişlikleri (adet)

100 cm	100 cm–200 cm	200 cm–500 cm	500 cm üstü
15	25	14	2

Çizelge 16. Kapı alanları (adet)

1- 5 (m <sup>2</sup> )	5-10 (m <sup>2</sup> )	10 (m <sup>2</sup> )üstü
39	16	1

Çizelge 15'de görülebileceği gibi ağıl kapılarının %44'ünün genişliği 100–200 cm arasında, %27'sinin ise 100 cm'den küçüktür. Özellikle 100 cm'den küçük kapıların hayvanların dışarı çıkarılması ve yangın durumunda önemli problemler yaratmaktadır.

Pencere, yapının doğal yolla ışıklandırılmasına, havalandırılmasına ve dışarının görünmesine hizmet eder. Uygulamada pencere alanı genellikle ilgili olduğu birimin taban alanının yüzdesi olarak ifade edilir. Bu oran doğal ışıklandırma için bir ölçü kabul edilir ve iklim bölgelerine ve yapının türüne bağlı olarak değişir. Bu oranı Alkan (1972) soğuk bölgeler için %5, ılık bölgeler için %7, Özcan (1990) ise soğuk bölgeler için %3–5, ılık bölgeler için %7 olarak vermişlerdir. Çizelge 17'de pencere alanlarının taban alanına oranları verilmiştir. Çizelge 17'de görülebileceği gibi yöredeki ağılların pencere alanları literatürde verilen sınır değerlerin altında kalmıştır. İncelenen barınaklarından 1 tanesinde pencere alanının uygun değerlerde olduğu belirlenmiştir. Ağıl sahipleriyle yapılan anket sonucunda pencere alanları ile taban alanı arasındaki bu oranı bilmedikleri, ağılı yapan ustanın uygun gördüğü yerlere gelişigüzel pencere bırakıldığı tespit edilmiştir. Hiç penceresi olmayan ağıl ise 1 adettir.

Çizelge 17. Pencere alanlarının taban alanına oranı

Pencere Alanlarının Taban Alanına Oranı			
0–1(%)	1–2(%)	2–3(%)	3–4(%)
11 adet	23 adet	7 adet	1 adet

Pencerelerin alanlarının yanında tabandan olan yükseklikleri de ışıklandırmanın homojenliği ve özellikle kış aylarında soğuk havanın direk hayvanlar üzerine etkisinin azaltılması açısından oldukça önemlidir. Pencerelerin tabandan olan yükseklikleri hayvan barınaklarında 1,20–1,70 m arasında olması istenmektedir (Ekmekyapar 1997).

Pencere yüksekliği 1,20 ile 1,70 arasında olan 37 adet ağıl, 1,7 m'nin üstünde olan ise 5 adettir. Genel olarak pencere yükseklikleri uygun bulunmuştur.

#### **4.3.6. Havalandırma**

Tarımsal yapılarda bina içinde ortaya çıkan fazla ısı, nem ve zararlı gazların oluşum hızlarına paralel olarak yapıdan uzaklaştırılmaları için yararlanılan yöntem havalandırmadır. Havalandırma yoluyla sıcaklık ve nem arzu edilen düzeyde tutulabildiği gibi, zararlı gazların dışarı atılması sonucunda ortamın havası sağlık yönünden de uygun duruma getirilmesi sağlanmış olur. Bu durum sağlık koşulları ve hayvan verimi yönünden önemlidir (Gürel 1994).

Kapalı ağıllarda yapılan havalandırmayı doğal ve mekanik olarak sınıflandırmaktayız. Araştırma yapılan ağıllarda ve arazi çalışması sırasında havalandırmanın doğal havalandırma şeklinde yapıldığı ve havalandırma için pencere ve kapılar dışında herhangi bir açıklığın bırakılmadığı tespit edilmiştir. Özellikle kış aylarında havalandırmanın yapılabilmesi için hava giriş açıklıklarının bırakılması zorunludur. Çünkü bu dönemde pencereler gerek soğuşun hayvanları olumsuz etkileyeceği düşüncesi, gerekse güvenlik nedeniyle kapalı tutulmaktadır. Ayrıca ağıllarda havalandırmanın etkin çalışması amacıyla havalandırma bacalarının yapılması ve baca kesit alanının en az her 100 m<sup>2</sup> taban alanı için 0,5 m<sup>2</sup> olması gerekmektedir. Baca yüksekliğinin de 4 m den fazla olması gerekmektedir (Maton ve ark. 1985). Araştırma alanındaki barınakları tamamında havalandırma bacası bulunmamaktadır. Bacaların bulunmaması havalandırmanın yapılamamasına neden olmaktadır.

#### **4.4. Barınak İçerisindeki Bölmeler Ve Diğer Ağıl Kısımları**

##### **4.4.1. Dinlenme Yeri**

Ağıl içi istirahat alanının planlanması, koyun ağıllarının planlanmasında en önemli unsurdur (Kaymakcı ve Sönmez 1996).

Dinlenme yerinde bir hayvan için hesaplanacak alan hayvanın cinsine, yapısına, cinsiyetine ve yaşına bağlı olarak değişir.

Dinlenme yeri genişliği sürü büyüklüğüne bağlı olmakla birlikte, değişen tarım koşulları nedeniyle ağılların gelecekte başka amaçlar için kullanılabileceği de göz önüne alınarak planlanmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

Araştırılan ağıllarda dinlenme yerinde bir hayvana ayrılan alan ağılların %31'inde 0,8 m<sup>2</sup>'nin altında, %28,5'inde 0,8 m<sup>2</sup> ile 1 m<sup>2</sup> arasında ve %40,5'inde 1 m<sup>2</sup> üstündedir (Çizelge



18). Alkan (1972), Anonim (1990) ve Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993) dinlenme yerinde her bir hayvan için ayrılması gereken alanın 0,8-1 m<sup>2</sup> arasında olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Çizelge 18 incelendiğinde araştırma ağıllarının %28,5'inde yeterli, %40,5'inde ise fazla olduğu görülmektedir. Alan isteklerini karşılayamayan ağılların özellik besi yetiştiriciliği yapmaları ve senenin büyük kısmını mera ve yaylaklarda geçiren sürülere ait olmaları ve sadece kurban bayramı zamanı ağıllara kullanıldığı üreticiler tarafından belirtilmiştir.

Çizelge 18. Araştırma yapılan ağıllarda dinlenme yerinde hayvan başına ayrılan alanlar

Alan	Hayvan sayısı				Toplam
	0-99	100-199	200-299	300	
<0,8 m <sup>2</sup>	1	4	6	2	13
0,8 - 1 m <sup>2</sup>	3	6	3	-	12
1 m <sup>2</sup> <	11	4	1	1	17
Toplam	15	14	10	3	42



şekil 20. Ağıl dinlenme yeri

#### 4.4.2. Gezinti Avlusu

Gezinti avlusu her bir koyun için 2,25–3,80 m<sup>2</sup>, kuzuların içinde 1,4–1,8 m<sup>2</sup>'lik bir alan hesaplanmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003). Balaban ve Şen (1988) ile Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993) gezinti avlusu büyüklüğünün genellikle ağıl istirahat alanının en az iki katı civarında olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırma yapılan ağılların %73,9'unda gezinti avlusu mevcut %26,1'inde ise bulunmamaktadır. Gezinti avlusuna sahip ağılların 6'sında gezinti avlusu büyüklüğü yeterli, diğerlerinin ise küçük olduğu saptanmıştır (Çizelge 19). Gezinti avlusuna sahip işletmelerde genelde bu alanı meraya çıkışa ve dönüşe hazırlık için kullandıkları tespit edilmiştir.

Gezinti avlusunun büyüklüğünün yetersiz olması hayvan hareket alanının kısıtlanması nedeniyle hayvan davranışlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Günel 2006).

Çizelge 19. Ağıllarda gezinti avlusu büyüklükleri

Gezinti avlusu alanı	Hayvan sayısı				Toplam
	0–99	100–199	200–299	300	
2,25 m <sup>2</sup> altı	6	11	6	2	25
2,25- 3,80 m <sup>2</sup>	6	-	-	-	6
3,80 m <sup>2</sup> üstü	-	-	-	-	-
Avlusuz	3	3	4	1	11
Toplam	15	14	10	3	42



Şekil 21. Yetersiz büyüklükteki bir gezinti avlusu

#### 4.4.3. Yem Saklama Kısımı

Kışın verilecek kaba ve kesif yemlerin belirlenmesi ve bunların depolanması için gerekli olan deponun büyüklüğü Çizelge 20 verilen değerlere göre yapılmalıdır. Bunun için öncelikle hayvan sayısını ve besleme süresini dikkate alarak depolanacak yem miktarı aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmelidir (Anonim 2008).

$$G = N.T.n+Z$$

Burada;

G: Depolanacak yem miktarı,

N: Bir günde bir hayvana verilecek yem miktarı,

T: Besleme süresi,

n: Hayvan sayısı,

Z: Zaiyat (%10)'dır.

Bolu ilinde küçükbaş hayvanların ihtiyaçlarını karşılamak için barınakların içerisinde ayrılan bir bölüm veya tavan kısmı kaba ot deposu şeklinde kullanılmaktadır. Hayvanların beslenmelerinin planlı yapılmadığı, depolanan kaba ve kesif yemlerin sene içerisinde bittiği veya arttığı üreticilerle yapılan görüşmelerde tespit edilmiştir. Bu durum ise özellikle yemler için ayrılan alanların ya yetersiz kalmasına veya çok büyük alanların ayrılmasına neden olmaktadır.

İncelenen ağılların %83,3'ünde kaba yemler ağıl içerisinde ayrılmış kısımlarda, %7,1'inde tavan arasında, %9,6'sında ise ayrı olarak inşa edilmiş depolarda saklanmaktadır. İşletmelerin %97,6'sı kaba yem ihtiyacını kendi arazilerinde üretmektedir. Kaba yem depolarının planlanması küçükbaş hayvanların beslenme ihtiyaçlarına göre değil üretim yaptıkları kaba yem miktarları kadardır.

Çizelge 20. Bir küçükbaş hayvanlara verilecek günlük yem miktarları (Anonim 2008)

Hayvanın Cinsi	Kuzu	Toklu	Koyun	Koç
Kuru ot (g)	250	500	500	500
Saman (g)	250	500	750	1000
Kesif Yem (g)	400	500	800	1000



Şekil 22. Ağıl içerisinde depolanmış kaba yem



Şekil 23. Tavan arasının kaba yem deposu olarak kullanımı

Kesif yemlerin depolanacağı alan, incelenen ağılların tamamında aylık olarak alınan kesif yem miktarına veya kendi ürettikleri kesif yem miktarına göre belirlenmiştir. Kesif yem ihtiyacını azaltmak için üreticiler kendi ürettikleri buğday, arpa ve mısırları değirmenlerde öğüterek depolamaktadırlar. Çiftçimiz teknik destek almaksızın kendilerine göre rasyon hazırlamaktadır. Bu ise üretimin kalitesini ve miktarını düşürmektedir. Araştırma ağıllarının %28,5'inde elektrikle çalışan değirmen bulunmaktadır.



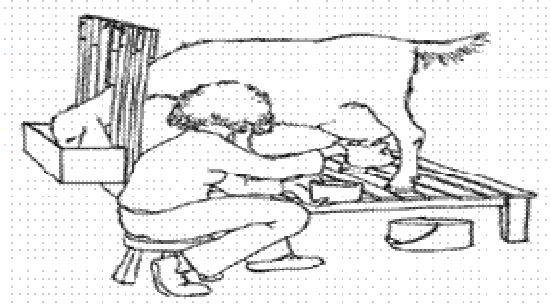
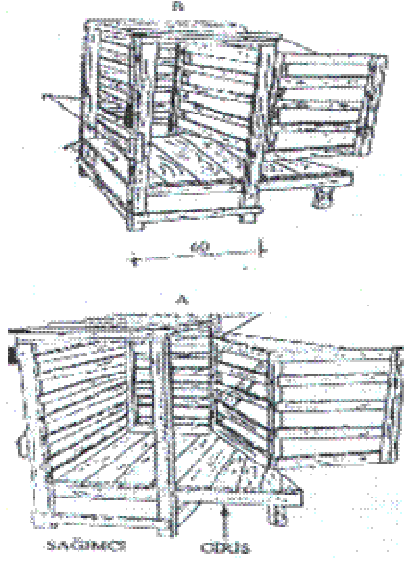
Şekil 24. Kesif yem deposu



Şekil 25. Kesif yem elde etmek için kullanılan değirmen

#### 4.4.4. Sağım Yeri ve Süt Odası

Yüksel ve Şişman (2003) küçük sürülerin olduğu ağıllarda keresteden yapılmış ve koyunun hareketsiz kalmasını sağlayan taşınabilir sağım bölmeleri sağım için kullanılabileceğini (Şekil 26), büyük sürülerde ise ayrı bir sağım yeri ve süt odasına gerektiğini ifade etmişlerdir.



Şekil 26. Taşınabilir ve sabit sağım durağı

İncelenen ağılların tamamında sağım yeri ve süt odası bulunmamaktadırlar. Süt odası ve sağım yeri yapmayı düşünen işletme sahibi bulunmamakla birlikte, ağılların %21'inde gezici sağım makinesi bulunmaktadır. Küçük sürülerde ve sağılan hayvan sayısının az olduğu durumlarda sütün evlerin mutfaklarında muhafaza edilebilmektedir (Öztürk 2000).

#### 4.4.5. Kırkım ve Yapağı Saklama Kısım

Araştırma yapılan ağıllarda kırkım ve yapağı saklama kısmı bulunmamaktadır. Kırkım kısmı yaylaklarda, açık alanlarda ve çoğunlukla gezinti avlusunda yapılmaktadır. Kırkımdan sonra yapağular yemlerin depolandığı kısımlarda saklanmaktadır.

#### 4.4.6. Diğer Ekipmanlar

Küçükbaş hayvanların ihtiyaçlarını sağlamak ve bakımının yapılmasını kolaylaştırmak için çeşitli ekipmanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Ağıl planlamasında önemli bir kısmı oluşturmalarına rağmen araştırma yapılan ağıllarda çiftçilerin kendilerine göre planlama yaptıkları tespit edilmiştir.

##### 4.4.6.1. Yemlikler, Suluklar ve Tuz Kapları

Yemlemenin dinlenme yerinde yapılması durumunda yemliklerin kapladığı alan dinlenme yeri alanına eklenmelidir. Yılın büyük bir kısmını meralarda geçiren sürünün, kış mevsiminde ağıl içerisinde duracağı düşünülerek yemlikler dinlenme alanında yapılmaktadır. Ancak araştırılan ağılların tümünde dinlenme alanının büyüklüğünün belirlenmesinde yemlik alanları dikkate alınmamıştır.



Şekil 27. Ağıllardaki kesif yemlikler



Şekil 28. Ağıllardaki kaba yemlikler

Yemliklerin önünün taş, çakıl veya sıkıştırılmış toprakla kaplanması, bu kısmın yemlikten dışa doğru %8 eğimli olacak şekilde inşa edilmesi ve yemliklerin önünde her bir hayvan için 30-40 cm genişlik bırakılması gerekmektedir. Yemlikler arası açıklık 230 cm'den daha az olmamalıdır. (Yüksel ve Şişman 2003).

Araştırma ağılların tamamında kaba ve kesif yemlik bulunmaktadır. Kesif yemlikler farklı ölçülerde taşınabilir özelliklerdedir (Şekil 27). Kaba yemlikler sabit olarak tasarlanmış ve yemlik yolu bırakılmamıştır (Şekil 28). Ağıllarda kesif ve kaba yemliklerin ölçülendirmesi yapılan ölçümler ve üretici ile yapılan anket sonucunda elinde bulunan malzemenin miktarına göre yapılmış olduğunu ortaya koymuştur.

Ağıllarda bulunan kesif yemliklerin %2,3'ü demir, %2,3'ü hem ahşap hem demir, %95,4'ü ise ahşaptan imal edilmişlerdir. Kaba yemlikler sabit olarak tasarlanmış olup kullanılan malzeme ağılların %12'sinde beton, %88'inde ise ahşaptır. Günal (2006) yemliklerin betondan yapılabileceğini, ancak keresteden yapılanların hafif ve taşınabilir olmaları nedeniyle daha kullanışlı olduğunu ifade etmiştir. Kaba yemlikler ağıl içinde dinlenme alanında ve duvarlara bitişik olarak yapılmıştır. Yemlik yolunun bulunmaması özellikle yemleme sırasında sorunlar yaratmaktadır.



Şekil 29. Ağıllardan suluk görünüşü



Suluklar beton, paslanmaz metal veya sert plastik malzemeden yapılabilirler. Her 10 koyun için 30–35 cm uzunluğunda, otomatik suluk kullanımında ise 25–30 koyuna bir suluk, koyun başına 8 -10 lt su hesaplanması gerekmektedir (Anonim 1990).

İncelen ağılların %19'unda suluk bulunmaktadır. Bu ağıllarda bulunun koyunların su ihtiyacı köyün belirli noktalarına yapılmış çeşmelerden giderilmektedir. Soğuk havalarda ise plastik kaplarla su ihtiyaçları giderilmeye çalışılmaktadır. Suluk bulunan ağılların %75'inde üreticilerin suluk olarak DSİ işletmesinin sulama amaçlı döşediği kanaletleri kullandıkları belirlenmiştir. Sulukların 1 tanesi gezinme alanında 7 tanesinde ise dinlenme alanına yerleştirilmiştir.

#### **4.4.6.2. Banyo Havuzu ve Ayak Yıkama Havuzu**

Koyun banyoluğu koyunların asalaklardan temizlenmesi, hayvan sağlığının korunarak üretimi nicelik ve nitelik yönünden artırmak amacıyla yapılan bir tesistir. Bu nedenle koyun banyoluğu koyuncuk işletmelerinde ayrı bir öneme sahiptir. Özellikle koyun sayısının fazla olduğu işletmelerde bu tesisin yapımı zorunluluktur (Balaban ve Şen 1988).

Araştırmanın yürütüldüğü ağılların hiçbirinde ayak yıkama havuzu ve banyoluk bulunmamaktadır. İşletme sahipleri ayak yıkama ve banyoluk olarak akarsuları kullandıklarını, maliyeti azaltmak için bu yola başvurdıklarını dile getirmektedirler. Ağılların projelenmesinde kapasite dikkate alınmaksızın banyoluk ve ayak yıkama havuzu şarttır. Bir atasözünde ifade edildiği gibi koyunculüğün bir kışlık olmaması için parazit ve mikroorganizmalarla mücadele için banyoluk ve ayak yıkama havuzu mutlaka inşa edilmelidir. En azından ayak tırnaklarının enfeksiyonlara hassas olması nedeniyle ayak yıkama havuzu kullanılmalıdır.

#### **4.4.6.3. Gölgelekler**

Araştırma yapılan ağıllarda gölgelek bulunmamaktadır. Üreticiler bölgenin ormanlarla kaplı olmasından dolayı gölgelek inşa etmediklerini ve bu amaç için meşe ve çam ağaçlarının gölgelerini kullandıklarını ifade etmişlerdir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bolu ili küçükbaş hayvan yetiştiriciliği açısından yaylak ve kışlaklarıyla önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak bölgede var olan ve yeni yapılmakta olan barınakların büyük çoğunluğu projelendirme kriterleri açısından yetersizdir. Bu nedenle, bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen veriler, bölgenin iklim özellikleri ve literatür bilgileri ışığında tespit edilen sorunların çözüm önerileri yapılmıştır.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde hayvanlar için uygun ortamın sağlanabilmesi için ortam sıcaklığının en düşük 0°C olması gerekmektedir. Ancak Bolu yöresinde sıcaklık değerleri -34°C'a kadar düşmesi nedeniyle hayvanlarda önemli derecede verim düşüşlerine neden olmaktadır. Bölgede yapılan araştırma sonucunda küçükbaş hayvan barınaklarının %67'si kapalı %33'ü ise açık tip barınaklardır. Açık tip barınakların hayvanlar için gerekli optimum çevre koşullarının oluşturulmasındaki yetersizliğinden dolayı Bolu yöresinde küçükbaş hayvan barınağı olarak kapalı tip barınaklar tercih edilmelidir.

Bolu yöresinde küçükbaş hayvan barınaklarının projelendirilmesinde Olgun (1997) tarafından hayvan barınaklarının tasarlanmasında kullanılmak için belirlenen kış mevsimi tasarım sıcaklığı haritalarının kullanılması uygun olacaktır (Ek 6.1 ve Ek 6.2). Kış mevsimi için tasarım sıcaklığı %99 olasılıklı olana göre -9 °C ile -12 °C arasında, % 95 olasılıklı olana göre -6°C ile -9°C arasındadır.

Yaz koşullarında Bolu yöresinde küçükbaş hayvan barınaklarının projelendirilmesinde tasarım sıcaklığı haritaları incelendiğinde (Ek 6.3 ve Ek 6.4) %99 olasılıkla 26°C, %95 olasılıkla incelendiğinde 24°C değerleri alınabilir. Yaz mevsimi için tasarım sıcaklıkları değerleri 24-26°C maksimum havalandırma kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılmalıdır.

Barınakların projelendirilmesinde çevre koşullarının denetimi için dış ortama ilişkin bağıl nemin değerlendirmeye alınması gerekmektedir. Bolu ilinde küçük baş ve diğer hayvan barınakları projelendirilmesinde bağıl nem değeri Ek 6.5'deki haritada %70-75 arasında alınmalıdır. İlde görülen en yüksek bağıl nem değerleri ise kış mevsimi için %78, yaz mevsimi için %71'dir. Küçükbaş hayvan barınaklarında iç ortam bağıl nem değeri %55-80 arasında alınmalıdır. Fakat mevcut barınaklarda havalandırma açıklıklarının ve bacalarının yetersiz kalması nedeniyle iç ortamdaki bağıl nem miktarı uygun koşullarda tutmak güçtür.

İşletmelerde küçükbaş hayvan barınakları planlanırken, kötü koku ve görüntü kirliliğinin engellenmesi için yerleşim yerlerine uzak mera alanlarına yakın olması

önerilmektedir. Ancak araştırma yapılan barınakların %90'ı önerilenin aksine yerleşim alanları içerisinde, %10'u ise yerleşim alanları dışında bulunmaktadır.

Barınakların yönlendirilmesinde doğal ışıktan faydalanma ve hakim rüzgar yönü dikkate alınmamıştır. Bolu yöresinde barınaklar, hâkim rüzgâr yönü ve doğal ışıktan faydalanma dikkate alınması durumunda kuzey güney yönünde yerleştirilmesi uygun olacaktır.

Araştırma yapılan barınaklarda temel yapı malzemesi olarak %21.4 oranında ahşap %78.6 oranında taş ve beton kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu barınakların temel derinlikleri incelendiğinde beton ve taş duvarlar 30 ile 45 cm arasında, ahşap duvarlar ise zemine paralel olarak yüzeye oturtulmuştur. Hayvan barınaklarında temel derinlikleri sıcak ve ılık bölgelerde 50-60 cm, soğuk bölgelerde 80 ile 120 cm olması gerekmektedir. Bolu yöresinde zeminin donma derecesi 20-50 cm arasında değiştiği de dikkate alındığında temel derinliklerinin 50 cm den fazla olması gerekmektedir (Ek 6.6).

Araştırılan barınakların zemin döşemesi yatırım masrafı düşük olduğu için %81'inde sıkıştırılmış topraktır. Toprak olan zeminlerde yere serilen altlıkla beraber gübrenin küçükbaş hayvanlarda ayakların daha kolay enfeksiyon kapmasına neden olması nedeniyle zemin döşemesinin tırtıklı beton olması uygundur.

Barınakların duvarlarında yapı malzemesi olarak ahşap, tuğla kullanılmıştır. Barınakların %66,6'sının duvarları tuğla, %23,8'inin ki ise ahşap ile inşa edilmiştir. Ahşabın tercih nedeni bölgede bu malzemenin bol ve ucuz olmasıdır. Duvar kalınlıkları 12,5 ile 50 cm arasında değişmekte ve yalıtım malzemesi kullanılmamaktadır.

Araştırma sonucunda mevcut küçükbaş barınaklarından 1 tanesinde iç ve dış sıva, ahşap barınakların 3 tanesinde ise çamur ve samandan yapılmış sıva bulunmaktadır. Bölgedeki barınakların yapımında tuğla kullanılması uygundur, ancak iç ve dış sıva dayanımın, dayanıklılığın ve yalıtımın artırılması için yapılmalıdır. Sonbahar aylarında hijyenik koşulların sağlanması için özellikle yapının iç kısımları kireç ile badana yapılmalıdır.

Duvarların çatı ile birleştiği veya tavan altı döşemenin yerleştirildiği kısımlarda ve pencere ve kapıların üst kısımlarında yapının özelliğine göre hatıl ile çevrilerek çatıdan gelen yüklerin duvarlara veya kolonlara homojen olarak dağıtılması sağlanmalıdır. Hatıllar duvar kalınlığı ile aynı kalınlıkta olmalıdır.

Genişliği 7 m'ye kadar olan ağıllarda çatının tek eğimli, 7 m'den fazla olanlarda ise çift eğimli tercih edilmesi gerekmektedir. Barınakların %28,5'inin genişliği 7 m'nin altında ve

bunların %28,5'inin çatısı beşik çatı şeklindedir. İncelenen barınakların %71,5'inin ise genişliği 7 m'nin üzerinde ve bunların %4'ünün çatısı sundurma çatı şeklindedir. Çatıların sundurma olarak tercih edilmesi depoya ve diğer ağıllara bitiştirmek, üst kısımlarına ot yığabilmek maksatlı yapılmıştır.

Çatılarda örtü malzemesi olarak kiremit, eternit ve oluklu sac kullanılmaktadır. Mevcut barınaklarda örtü malzemesinin altında çatı yalıtım malzemesi kullanılmamıştır. Sadece araştırmanın yürütüldüğü dönemde inşası devam eden bir süt üretim amaçlı barınakta yalıtım malzemesi kullanılmıştır. Bölgede çatı eğimleri 17° ile 23° arasında olmalıdır.

Barınakların aydınlatılmasında öncelikle doğal aydınlatmadan faydalanmalıdır. Araştırma yapılan barınaklarda en önemli yapısal sorun pencerelerin doğal aydınlatma, havalandırma ve ısı dengesi dikkate alınmadan farklı boyutlarda, yetersiz sayıda, yetersiz yüzey alanına sahip ve ağıllarda uygun yönlere yerleştirilmemiş olmasıdır. Genişliği en az olan ve cephesi güneye bakan barınaklarda pencerelerin alanları diğer cephelerin alanlarından fazla olması önerilir. Pencere barınak taban alanına oranı %3–25 arasında olması gerekirken araştırma alanındaki 1 tek barınağın bu değere uygun inşa edildiği belirlenmiştir.

Bolu yöresinde araştırma yapılan küçükbaş hayvan barınaklarında duvar yüksekliği 2,40–2,50 m arasında olması gerekirken barınakların %9,5'nin uygun yükseklikte yapıldığı görülmektedir. Duvar yüksekliğinin istenilen yükseklikten düşük olması, barınak içinde hayvanlar için gerekli olan 3–4 m<sup>3</sup> hava hacmini sağlanamamasına neden olmaktadır. Yüksek olduğu zaman ise maliyetin artması ve temeller ile zemine daha fazla yük binmesine neden olmaktadır.

Küçükbaş hayvan barınakları planlanırken ilk önce hayvanların istirahat ettikleri alanı uygun şekilde tasarlamak gerekmektedir. Barınaklarında dinlenme alanı 0,8–1 m arasında olması gerekirken araştırılan barınaklarda dinlenme yerinin barınakların %28,5'inde bu değeri sağladığı belirlenmiştir. Küçükbaş hayvanların dinlenme alanlarının uygun koşullarda olmaması, hayvanların sağlıklı yetişmesine, verimin düşmesine, elde edilen ürünlerin kalitesizleşmesine ve işgücünün artmasına neden olmaktadır.

Gezinti alanları küçükbaş hayvanlar için 2,25–3,80 m<sup>2</sup>/adet olası gereklidir. Araştırma yapılan barınakların %73,9'unda ise gezinti avlusu bulunmaktadır. Yöredeki barınaklarda gezinti avlusu mutlaka oluşturulmalıdır.

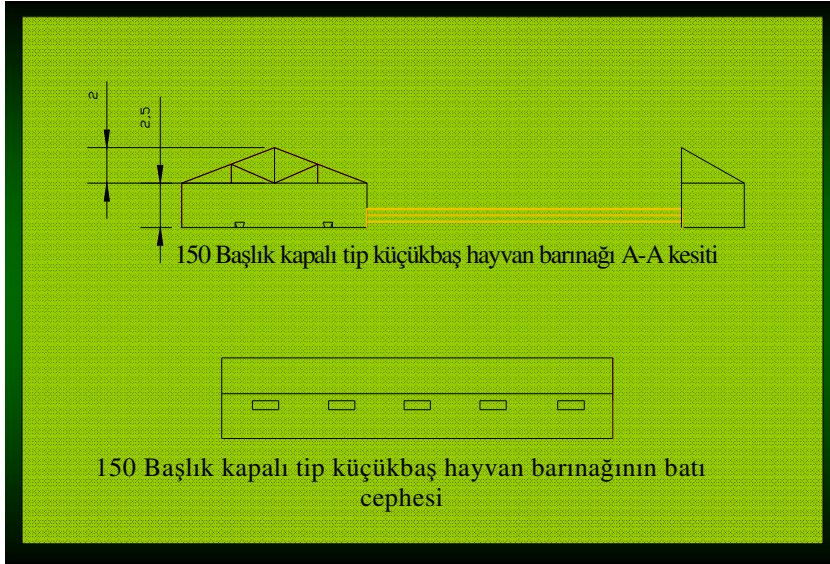
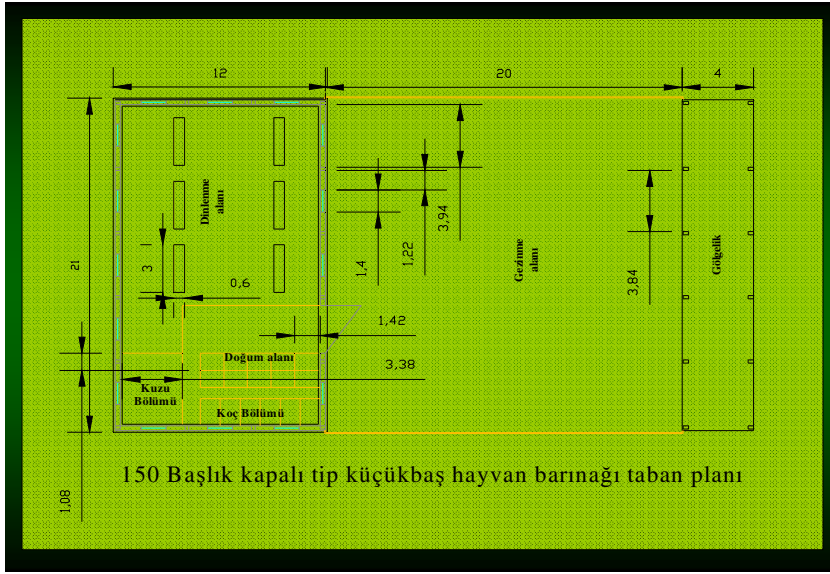
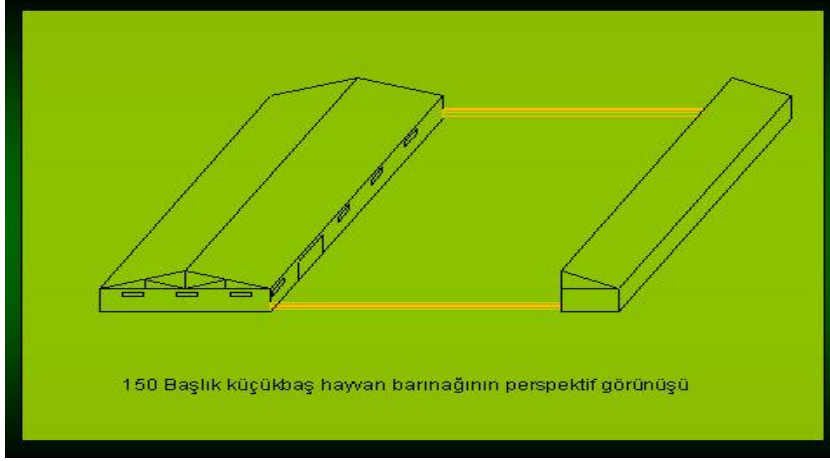
Küçükbaş hayvan barınakları planlanırken dinlenme yeri ve gezinti avlusuyla birlikte yemleme ve yem saklama yeri, sağım yeri ve süt odası, kırkım ve yapağı saklama yeri ve

diğer ekipmanlar birlikte ele alınmalıdır. Mevcut barınaklarda kaba ve kesif yem depoları mevcuttur. Kaba ve kesif yem depoları küçükbaş hayvanların yıl içinde tükettikleri miktarlarda yemi depolayabilecek miktarda olmadıkları tespit edilmiştir. Sağım ve süt saklama odası işletmelerin hiç birinde mevcut değildir. Sağım işlemi gezici sağım makinesi veya elle avlu, gezinti avlusu veya dinlenme alanında yapılmaktadır. Kırkım işlemi gezinti avlusunda veya meralarda yapılmakta, kırkımı yapılan yapağlar yem depolarında saklanmaktadır.

Barınaklarda hayvan cinslerine göre özel bölmelere ayrılarak plan yapılmalıdır. Özel bölmeleri olmayan ağıllara uygun bölmelere ayrılmalı, bölünebilecek alan yoksa ek bina yapılmalıdır. Araştırma yapılan küçükbaş barınaklarında hayvan grupları bir arada bulunmakta, bu durum hayvan sağlığı ve işgücü yönünden zorluklar meydana getirmektedir.

Küçükbaş hayvanların bakımını ve ihtiyaçlarını karşılamak için barınaklarda olması gerekli yemlikler, suluklar, tuz kapları ile ayak yıkama havuzları ve banyoluklar olması gerekmektedir. Mevcut barınaklarda kaba ve kesif yem için yemlikler, suluklar bulunmakta fakat hayvanların ihtiyaçlarını karşılamamaktadır. Tuz kapları, banyoluk ve ayak yıkama havuzu barınaklarda bulunmamaktadır. Hayvanların tuz ihtiyaçları mera veya yaylaklarda düz taşlar ile kullanılmaktadır.

Bolu yöresinde küçükbaş hayvan barınaklarının iklim ve coğrafik veriler ile literatür bilgilerini karşılaştırarak elde edilen bulgular sonucunda uygun yapılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle yöre koşullarına uygun 100 başlık kapalı ağıl planı hazırlanmış ve metrajı Çizelge 21'de, taban, kesit, görüşleri ve detay planları Şekil 30'de verilmiştir. Projelenen 150 başlık küçükbaş hayvan barınağının projelendirme aşamaları ve hesapları Ek 7'de verilmiştir.



Şekil 30. 150 Başlık küçükbaş Hayvan Barınağı Görünüşleri

	Birim	Miktarı	Birim Fiyatı	Fiyatı
Toprak hafriyatı	m <sup>3</sup>	13,25		
Taş	m <sup>3</sup>	58,90		
Kum	m <sup>3</sup>	34,00		
Çakıl	m <sup>3</sup>	1573,20		
Çimento	torba	240,00		
Kireç	kg	1536,00		
Kereste	kg	302,73		
Tuğla	adet	1865,00		
Eternit	kg	4680,00		
Demir	kg	1437,00		
Kapı	adet	1,00		
Pencere	adet	11,00		
Cam	m <sup>2</sup>	11,00		
Çatı I Profil	kg	1666,00		
Çatı I Profil	kg	1041,40		
Çatı L Profil	kg	224,00		
Yekün:				
Nakliye: Yekünün %10				
İşçilik: Yekünün %10				
Genel Yekün:				

Çizelge 21. 150 Başlık küçükbaş hayvan barınağı metraj örneği

## 6. KAYNAKLAR

- Albright LD, (1990). Environment Control For Animals And Plants Agricultural And Biological Engineering, Cornell University, Ithaca
- Alkan Z,(1972). Ağılların Planlanması, A.Ü. ,Yayın No:245. Ankara Basım Ve Ciltevi,Ankara
- Anonim (1990). Koyun Ağılları İnşa Kuralları, TS-7775, TSE, Ankara
- Anonim (2004). Bolu Tarım Master Planı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Bolu Tarım İl Müdürlüğü
- Anonim (2005). Bolu Tarım Master Planı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Bolu Tarım İl Müdürlüğü
- Anonim (2007). [www.volkanderinbey.net/tarimnet/koyun.asp?konuno=14](http://www.volkanderinbey.net/tarimnet/koyun.asp?konuno=14) (Erişim Tarihi: 07.08.2007)
- Anonim (2008). [www.tarimsalpazarlama.com/makale.php?id=7416](http://www.tarimsalpazarlama.com/makale.php?id=7416) (Erişim Tarihi: 03.03.2008)
- Balaban A ve Şen E (1988). Tarımsal Yapılar, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 845
- Bengtsson LP and Whitaker JH (1986). Farm Structures In Tropical Climates. Fao, Roma
- Ekmekyapar T (1991). Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 698
- Ekmekyapar T (1997). Tarımsal İnşaat, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 151
- Ertin G (1998). Tarım, Hayvancılık, Ormancılık, A.Ü. Açık Öğretim Fakültesi,Ünite: 8
- Esmay ML and Dixon JE (1986). Environmental :Control For Agrictlural Buildings. The Avı Publishing Company, Inc., Connecticut.
- Günel R (2006). Tekirdağ İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerde Bulunan Koyun Ağıllarının Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi ve Geliştirilebilme Olanaklarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ
- Gürel Ö (1994). Polatlı İlçesindeki Koyun Ağıllarının Yapısal Özellikleri ve Geliştirme Olanakları, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Hellickson Ma, Walker Jn (1983). Ventilation Of Agricultural Structures American Society Of Agricultural Engineers, Michigan.



- Kaymakcı M ve Sönmez R (1996). İleri Koyun Yetiştiriciliği. E.Ü. Basımevi, İzmir.
- Markus TA, Morris EN (1980). Building Climate And Energy. Pitman Publishing, London.
- Maton A, Daelemans J, Lambrecht J (1985). Housing Of Animals Construction And Equipment Of Animal Houses, Elsevier Science Publishing Company Inc. Pp. 458. Netherland.
- Mutaf S ve Sönmez R (1984). Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi, E.Ü. Ziraat Fakültesi, İzmir
- Olgun M (1991). Tarımsal İnşaat Ve Hayvan Barınakları, T.C. Ziraat Bankası Eğitim Ve Organizasyon Müdürlüğü Teknik Elemanlar Eğitim Ders Notu, Ankara
- Olgun M (1997). Ülkemizde Hayvan Barınakları İçin İklimsel Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1488
- Olgun M, Çelik MY (1997). Ahırlarda Farklı Planlama Sistemi, Yalıtım Düzeyi Ve Hayvan Sayısının Minimum Havalandırma Kapasitesi Üzerine Etkisi, 6. Kültürteknik Kongresi, Bursa.
- Olgun M ve Kodal S (1989). Dış Ortam Havasına İlişkin Proje Değerlerinin Ahırlarda Isı Dengesinin Sağlanması Üzerine Etkisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1137, Ankara
- Olgun M, Tokgöz A, Balaban A (1988). Tarımsal Yapılarda Çevre Koşullarının Denetiminde Kullanılabilecek Dış Ortam Havasına İlişkin Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi, III. Ulusal Kültürteknik Kongresi, İzmir.
- Olgun M ve Tokgöz A (1989). Saatlik Sıcaklık Değerlerinin Tarımsal Yapıların Projelenmesinde Kullanılma Olanakları, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1114, Ankara
- Okuroğlu M ve Yağanoğlu AV (1993). Kültürteknik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum
- Okuroğlu M ve Yağanoğlu AV (1994). Kırsal Yerleşim Tekniği, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum
- Özcan L, (1990) Koyunculuk, T.C. Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No: 343, Ankara
- Özdemir İ (1997).Yapı Elemanları Ders Notları, T. C. Osman Gazi Üniversitesi Teknoloji Uygulama Ve Araştırma Merkezi, Yayın No :Ta 97 – 002 – İÖ

- Öztürk A. (2000) Pratik Koyunculuk, Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Ofset Tesisleri, Ankara
- Şişman CB (1997). Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Doktora Semineri, Tekirdağ
- Tokgöz A, Olgun M (1989). Rüzgar Hızı ve Yönünün Hayvan Barınaklarının Projelenmesi Üzerine Etkisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1132, Ankara
- Webster, AJF (1994). Comfort and Injury. C.M. Wathes and D.R. Charles, Livestock House. CAB International. Wallingford, UK
- Yüksel AN (1993). Kültürteknik, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 182
- Yüksel AN, Albut S, Şişman CB (2003). Situation of Sheep Barns in Tekirdağ District, T.Ü. Tekirdağ Agri. Faculty, Dept. Of Agri. Sutruc. And Irrig., 59030, Tekirdağ Turkey
- Yüksel AN ve Şişman CB (2003). Tarımsal İnşaat, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 36

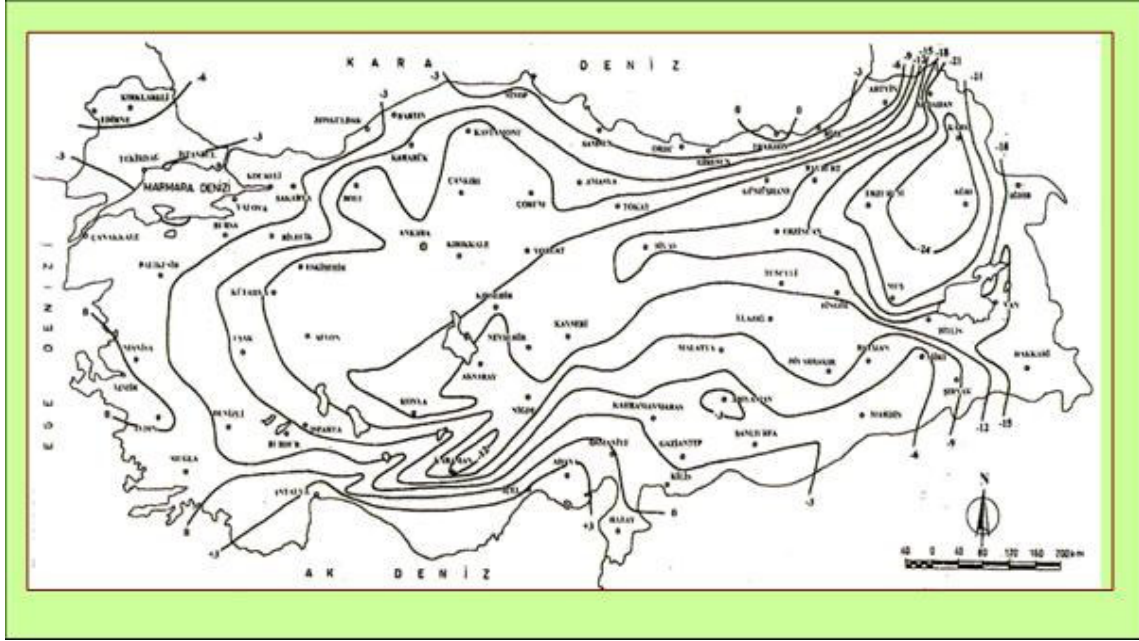
## ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Bolu iline bağlı Mesciler köyünde doğdum. İlkokulu Mesciler köyünde, ortaokulu Karacasu ortaokulunda tamamladım Lise öğrenimimi Bolu İzzet Baysal Teknik Lisesinde Elektronik Bölümünde tamamladım.

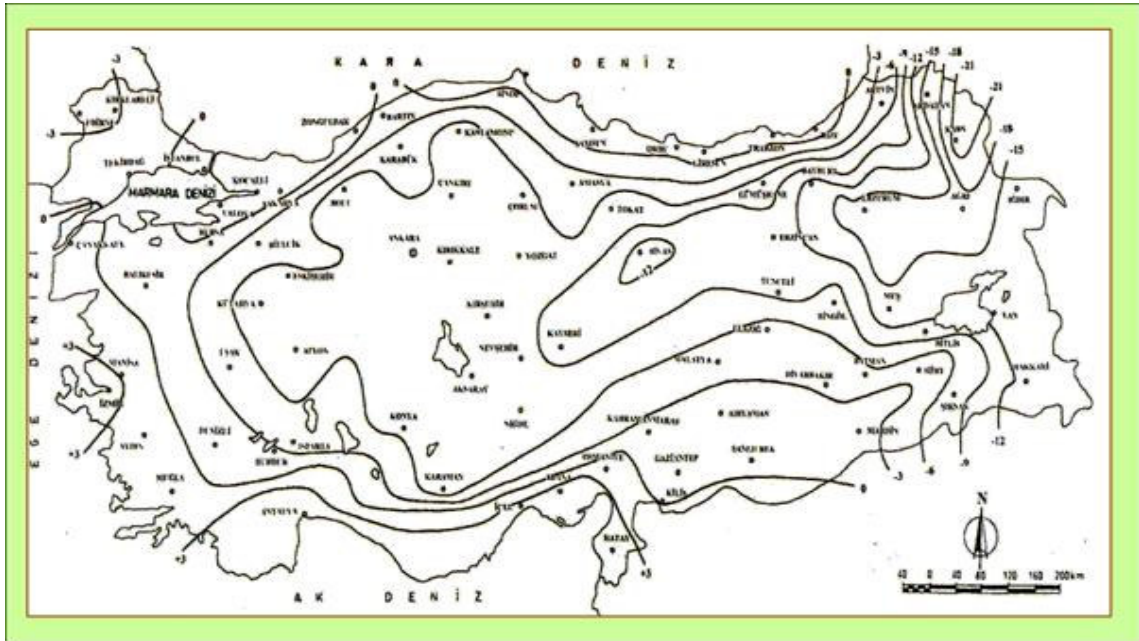
2005 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde lisans eğitimimi tamamladım. 2007 yılında Tarım Kredi Kooperatiflerinde göreve başladım.

## EKLER

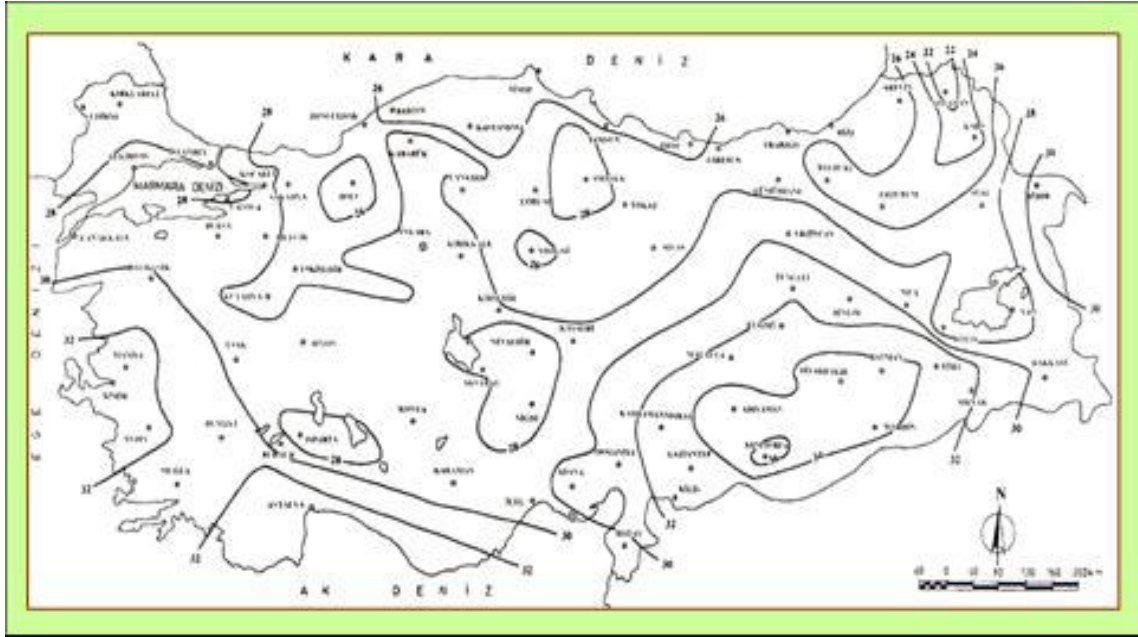
### 1. Ülkemiz için kış mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( % 99 olasılıkla )



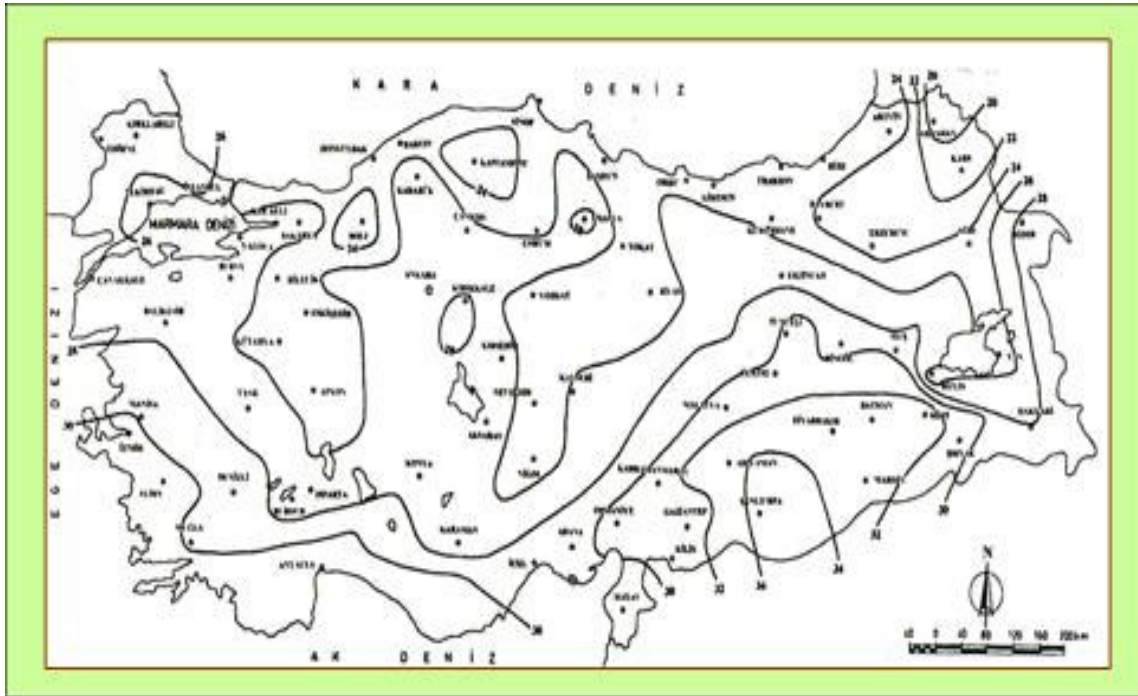
### 2. Ülkemiz için kış mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( % 95 olasılıkla )



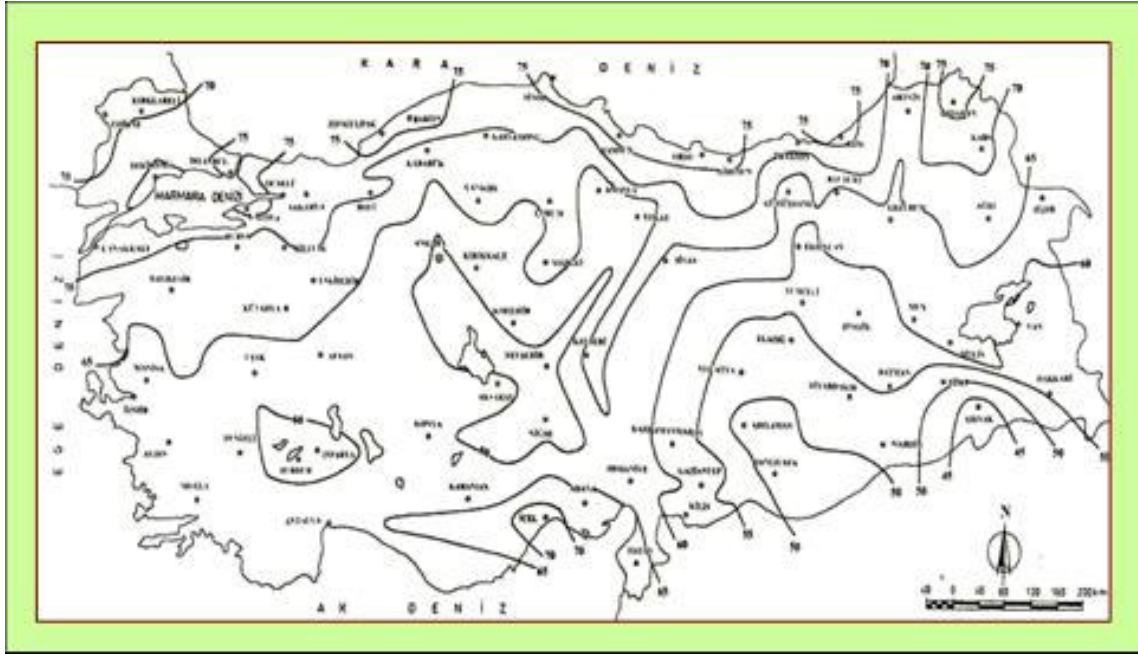
3. Ülkemiz için yaz mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( % 99 olasılıkla )



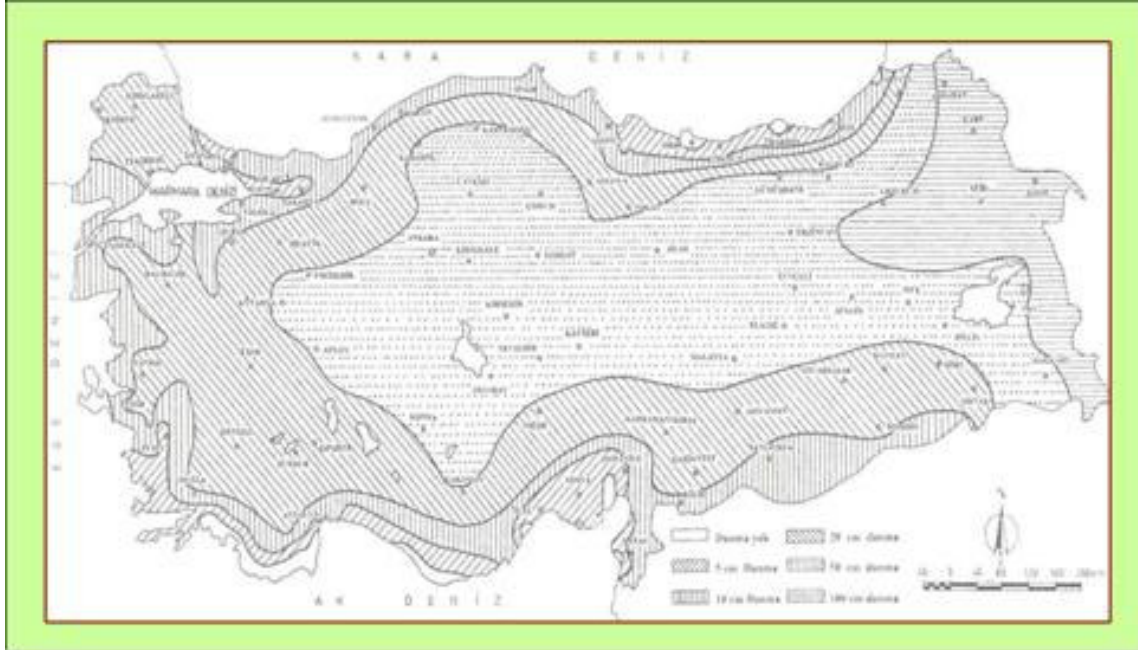
4. Ülkemiz için yaz mevsimi tasarım sıcaklıkları °C ( % 95 olasılıkla )



## 5. Ülkemizde ortalama bağıl nem değerleri



## 6. Ülkemizde toprak donma derinliği



## 7. 150 Küçükbaş Hayvan Barınağı Projesi

### 7.1. 150 Başlık Küçükbaş Hayvan Barınağı

150 başlık hayvan barınağı;

Çizelge 7'den faydalanarak küçükbaş hayvanlar alan istekleri belirlenmiştir;

Küçükbaş hayvan adeti alan istekleri	Alanlar m <sup>2</sup>
150	150
6	12 m <sup>2</sup>
150x7/100=10,5≈11 doğum kısmı	16,5
Yemlikler (%10)	15
Servis yolları (%10)	16,5
<b>Barınak iç alanı</b>	<b>210</b>
Gezinti alanı	420
Gölgelik	70

Çizelge 22. 150 başlık küçükbaş hayvan için alan istekleri

İhtiyaç duyulan yem miktarlarının depoda kapladıkları alan isteğini Yüksel ve Şişman (2003) 1m<sup>3</sup> alana buğday 770 kg, arpa 660 kg, mısır 720 kg'dır. (Buğday tercih edilmiştir). Kaba yem olarak yonca 13,5 m<sup>3</sup>/ton ile 15 m<sup>3</sup>/ton arası, Saman ise balyalanmış 8,5 m<sup>3</sup>/ton ile 10,8 m<sup>3</sup>/ton arasında yer işgal etmektedirler. Çizelge 20'deki veriler kullanılarak aşağıdaki çizelge oluşturulmuştur.

Yem çeşidi	Koyun (150 gün)	Kuzu (100 gün)	Koç (150 gün)	Toplam (m <sup>3</sup> )	h (m <sup>2</sup> )	Alan istekleri (m <sup>2</sup> )
Kaba yem	112,5	37,5	4,5	154,5	2,5	62
Kesif yem	24	8	2	34	1,5	23
Saman	236	53	13	302	2,5	121

Çizelge 23. 150 başlık küçükbaş hayvanların barınakta durdukları sürece tüketecekleri yemlerin kapladığı alanlar

Kış mevsimi ağıl	Sıcaklık (°C )	Bağıl Nem (%)
İç	4	55
Dış	-9	78

Çizelge 24. Bolu yöresi küçükbaş hayvan barınağı tasarım sıcaklıkları ve bağıl nemi

Barınağın iç genişliği: 11 m

Barınağın iç uzunluğu: 20m

Küçükbaş barınağın yan duvar yüksekliği: 2,5 m

Küçükbaş barınağın çatı – mahya yüksekliği: 2 m

Küçükbaş barınağın alanı: 220 m<sup>2</sup>

### 7.1.1. Küçükbaş Hayvan Barınağının Isı Nem Dengesi Hesabı

Kış mevsiminde her bir hayvan duyulur ısı (Kcal/h)

✓ Küçükbaş hayvanların yüzey alanı

$$A = k \cdot W^a$$

(A: Vücut yüzey alanı, W: Vücut ağırlığı, k ve a hayvan cinsine göre değişen katsayılar)

Hayvan cinsi	k	a	W	A
Süt sığırı	0,150	0,560	Kg	m <sup>2</sup>
Besi sığırı	0,124	0,600	Kg	m <sup>2</sup>
Koyun	0,090	0,667	Kg	m <sup>2</sup>
Tavuk	9,850	0,667	g	cm <sup>2</sup>

Çizelge 25.Çeşitli cins hayvanlarda vücut ağırlığı ile vücut yüzey alanı arasındaki eşitlikteki k ve a katsayılarının rakamsal değerleri ile A ve W birimleri

$$\text{Koyun: } A = k \cdot W^a = 0,090 * 50^{0,667} = 1,223 \text{ m}^2$$

✓ Ahır iç sıcaklığı; 4 °C

Koyun ırkta	Ortam Sıcaklığı (°C)	Yapağı örtüsü Kalınlığı (cm)	Gizli ısı (Kcal/m <sup>2</sup> h)	Duyulur Isı (Kcal/m <sup>2</sup> h)	Toplam ısı (Kcal/m <sup>2</sup> h)	Subuharı (g/m <sup>2</sup> h)
HalfbredxDow	13	10.0	20.0	36.0	56.0	34.5
HalfbredxDow	13	2.5	12.5	48.0	60.5	21.6
HalfbredxDow	10	10.0	16.5	38.0	54.5	28.5
Cheviot	8	Kırılmış	7.5	82.5	90.0	12.9
Cheviot	8	3.4-3.8	8.6	38.6	47.2	14.8
Cheviot	12	7.5	13.0	39.0	52.0	22.4
Cheviot	15	10.0	24.0	37.0	61.0	41.4
Blackface	8	Kırılmış	8.6	91.4	100.0	14.8
Blackface	8	5.8-6.0	9.7	37.0	46.7	16.7

Çizelge 26. Çeşitli koyun ırklarının yaydıkları ısı ve subuharı miktarı

$$\text{Duyulur ısı: } 38 \times 1,223 = 46,5 \text{ Kcal/h}$$

$$\text{Su buharı: } 28,5 \times 1,223 = 34,86 \text{ gr/h}$$

#### 7.1.1.2.Yapı Elemanlarının Alanları:

Doğal aydınlatma yüzeyleri toplam alanı , ahır tabanı alanının %5 'dir.

$$A_{\text{pencere}} = (220) / 20 \approx 11 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{kapı}} = 3 \times 2 = 6 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{duvar}} = 124 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{çatı}} = 234 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{toplam}} = 375 \text{ m}^2$$



**7.1.1.3.Kış mevsimi için gerekli olan havalandırma kapasitesi ve bu kapasiteye bağlı olarak kaybolan ısı miktarı:**

Sıcaklık °C	Bağıl Nem %									
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
+20	8,65	9,51	10,60	11,24	12,10	12,97	13,83	14,70	15,56	16,43
+15	6,42	7,06	7,70	8,34	8,98	9,63	10,27	10,91	11,55	12,19
+10	4,70	5,17	5,64	6,11	6,58	7,05	7,52	7,99	8,46	8,94
+5	3,40	3,74	4,08	4,42	4,76	5,10	5,44	5,78	6,12	6,46
0	2,42	2,67	2,91	3,15	3,39	3,64	3,88	4,12	4,36	4,61
-5	1,62	1,79	1,95	2,11	2,27	2,42	2,60	2,76	2,92	3,08
-10	1,07	1,18	1,29	1,39	1,50	1,61	1,71	1,82	1,93	2,04
-15	0,69	0,76	0,83	0,90	0,97	1,04	1,11	1,18	1,25	1,32
-20	0,44	0,48	0,53	0,57	0,62	0,66	0,70	0,75	0,79	0,84

Çizelge 27. Farklı sıcaklık ve bağıl nem koşullarında havanın mutlak nem değeri

- ✓ Kış mevsimi ahır iç sıcaklığı = 4 °C ; bağıl nemi = %55 ;  $n_i = 3,526$
- ✓ Kış mevsimi ahır Dış sıcaklığı = - 9 °C ; bağıl nemi = % 78 ;  $n_d = 1,8416$

$$Q_{NEM} = \frac{\sum n}{n_i - n_d} = \frac{156 * 34,85}{3,526 - 1,8416} = 3227 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_h = 0,29 * Q \cdot (t_i - t_d) = 0,29 \cdot 3227 \cdot (4+9) = 12166 \text{ Kcal/h}$$

**7.1.1.4.Yapı elemanlarında Kaybolan ısı miktarının hesabı:**

$$q_d = q_y + q_h$$

$$q_d = 156 * 46,5 = 7254 \text{ Kcal/h}$$

$$q_y = 4912 \text{ Kcal/h}$$

**7.1.1.5.Yapı elemanlarının ortalama ısı geçirme kat sayısı :**

$$U_{ort} = \frac{q_y}{\sum A(t_i - t_d)} = \frac{4725}{375 * 13} = 0,96 / \text{m}^2 \text{ } ^\circ \text{C h}$$

**7.1.1.6. Kapı, pencere ve duvarların toplam ısı iletim katsayıları:**

**a. Kapı:**

$$R_{kapı} = \frac{1}{f_i} + \frac{d_k}{k_k} + \frac{1}{f_d} = \frac{1}{7} + \frac{0,35}{0,10} + \frac{1}{20} = 0,543 \text{ m}^2 \text{ } ^\circ \text{C h/ Kcal}$$

$$U_k = \frac{1}{R_{kapı}} = \frac{1}{0,543} = 1,84 \text{ Kcal /m}^2 \text{ } ^\circ \text{C h}$$

**b. Pencere:**

$$R_{pen} = \frac{1}{f_i} + \frac{d_c}{k_c} + \frac{d_h}{k_h} + \frac{d_c}{k_c} + \frac{1}{f_d} = \frac{1}{7} + \frac{0,002}{0,65} + 0,19 + \frac{0,002}{0,65} + \frac{1}{20} = 0,386 \text{ m}^2 \text{ } ^\circ \text{C h/ Kcal}$$

$$U_{pen} = \frac{1}{R_p} = \frac{1}{0,386} = 2,58 \text{ Kcal /m}^2 \text{ } ^\circ \text{C}$$

**c. Duvar :**

$$R_d = \frac{1}{f_i} + \frac{d_s}{k_s} + \frac{d_y}{k_y} + \frac{d_s}{k_s} + \frac{1}{f_d} = \frac{1}{7} + \frac{0,02}{0,75} + \frac{0,30}{0,2} + \frac{0,03}{1,20} + \frac{1}{20} = 1,75 \text{ m}^2\text{°C h/ Kcal}$$

$$U_d = \frac{1}{R} = \frac{1}{1,75} = 0,53 \text{ Kcal /m}^2\text{° C h}$$

**7.1.1.7. Kapı, Pencere ve Duvarda kaybolan Isı miktarı:**

**a. Kapı:**

$$q_k = U \cdot A \cdot (t_i - t_d) = 1,84 \cdot 6 \cdot (4 + 9) = 143,52 \text{ Kcal/h}$$

**b. Pencere:**

$$q_p = 2,58 \cdot 11 \cdot 13 = 368,94 \text{ Kcal/h}$$

**c. Duvar:**

$$q_d = 1,42 \cdot 124 \cdot 13 = 2289,04 \text{ Kcal/h}$$

$$Q_{\text{top}} \approx 2801,5 \text{ Kcal/h}$$

**7.1.1.8. Çatıdan kaybolan ısı miktarı:**

$$q_{\text{ç}} = 4912 - 2801,5 = 2110,5 \text{ Kcal/h}$$

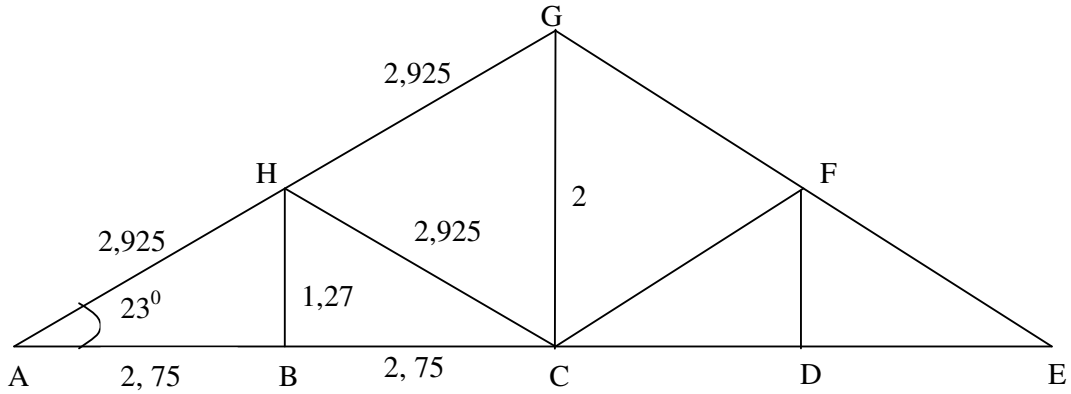
$$q_{\text{ç}} = U_{\text{ç}} \cdot A \cdot (t_i - t_d) \text{ ise } U_{\text{ç}} = 0,7 \text{ Kcal /m}^2\text{° C h}$$

$$R_{\text{ç}} = 1/0,7 = 1,4 \text{ Kcal /m}^2\text{° C}$$

$$R_{\text{ç}} = \frac{1}{f_i} + \frac{d_e}{k_e} + \frac{d_y}{k_y} + \frac{1}{f_d} \Rightarrow 1,4 = 0,143 + (dy/0,035) + 0,05 \cdot 2 \Rightarrow dy = 0,040 \text{ m}$$

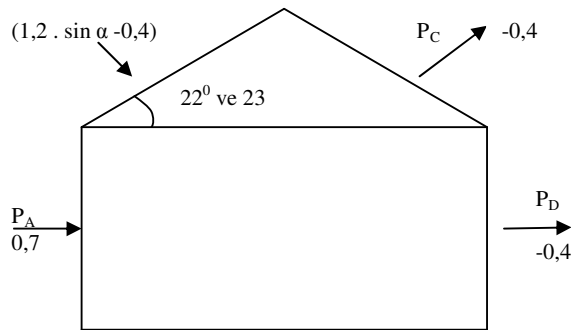
dy=4 cm yalıtım malzemesi (sentetik köpük) kullanılacaktır

## 7.1.2.Küçükbaş Hayvan Barınağının Projelendirilmesi



### 7.1.2.1HAREKETLİ YÜKLERİN BULUNMASI:

#### a. Rüzgâr yükü:



Şekil 31. Yapıya etkiyen rüzgâr yükleri

Yapının yüksekliği(m)	Rüzgâr hızı		Hız basınç değeri
	(m/s)	(Km/h)	
0-8	28,3	102	50
9-20	35,8	129	80
21-100	42,0	151	110
100'den fazla	45,6	164	130

Çizelge 28. Yapı yüksekliğine bağlı olarak kabul edilen rüzgar hızları (v) ve rüzgar hız basıncı (q) değerleri

$$q = 1/16 * V^2 = 1/16 * 28,3^2 = 50 \text{ kg/m}^2$$

$$W_R = c * q = 0,4 * 50 = 20 \text{ kg/m}^2$$

#### b. Kar yükü

$$W_K = 70 + (1010/500+1) * \cos 23 = 72,8 \text{ kg/m}^2$$

### 7.1.2.2.Çatıyı oluşturan elemanların kesit kontrolü:

#### a. Âşıkların kontrolü:

Dar başlıklı ST 37 çelik I profil 140 (cetvel 3)

$$\checkmark G = 14,3 \text{ kg/m}$$

$$\checkmark J_x = 573 \text{ cm}^4$$

$$\checkmark W_x = 81,9$$

Ölü yükler:  $4 \cdot 14,3 + (4 \cdot 2) \cdot 20 = 217,2 \text{ kg}$

Hareketli yükler:  $(4 \cdot 2) \cdot 20 + (4 \cdot 2) \cdot 72,8 = 742,4$

$\Sigma q = 959,6 \text{ kg}$

#### Kontroller:

##### ✓ Eğilme gerilme yönünden kontroller:

$$M = q \cdot L / 8 = 959,6 \cdot 400 / 8 = 47980 \text{ kg cm}$$

$$\sigma_{eg} = \frac{M}{W_x} = \frac{47980}{81,9} = 585,8 \text{ kg / cm} \quad \sigma_{eg} \leq \sigma_{em} \leq 1400$$

##### ✓ Sehim yönünden kontrol:

$$\Delta = \frac{5,5 \cdot M \cdot L^2}{48 \cdot E \cdot J_x} = \frac{5,5 \cdot 47980 \cdot (400^2)}{48 \cdot 2100000 \cdot 573} = 0,72$$

$$400 / 500 = 0,8 \geq 0,72$$

UYGUN

PROFİL		Birim Ağırlık	Uzunluk	Toplam
L 70 70 10	AH + HG + GF + FE	10,3	4*2,925	120,51
L 60 40 7	AB + BC + CD + DE	5,14	4*2,75	56,54
L 60 40 7	HB + FD	5,14	2*1,13	11,616
L 65 50 6	HC + CF	5,16	2*2,95	30,186
L 60 40 7	GC	5,14	2	5,14
TOPLAM AĞIRLIK				223,992

Çizelge 29. Küçükbaş barınak için kafes kirişlerinde kesit kontrolü

Kafes kirişteki etkili yükler:

Ölü yükler:  $223,992 + (2 \cdot 4 \cdot 5,85) \cdot 20 + 4 \cdot 5 \cdot 14,3 = 1446 \text{ kg}$

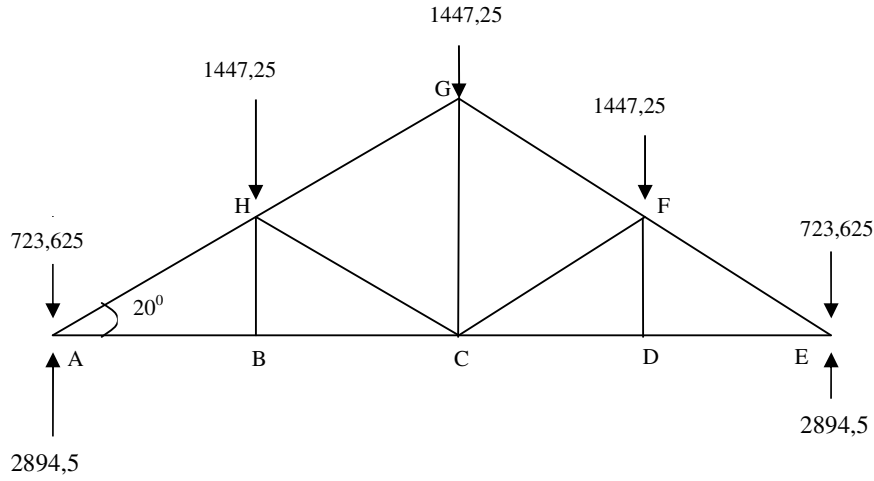
Hareketli yükler:  $(2 \cdot 4 \cdot 5,85)(20 + 72,8) = 4343 \text{ kg}$

$\Sigma q = 5789 \text{ kg}$

### 7.1.2.3.Yüklerin çatısı makasına dağılımı

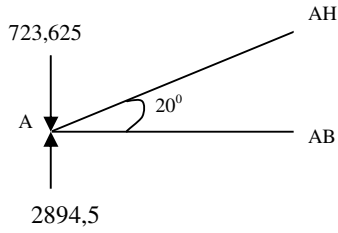
$$\text{İç düğüme gelen yükler} = \frac{\sum F}{\sum i\text{ç}du + \frac{\sum duş}{2}} = \frac{5789}{3+1} = 1447,25kg$$

$$R_A = R_B = 5789/2 = 2894,5 \text{ kg}$$



### Düğüm noktalarına gelen yüklerin incelenmesi:

A düğümü:



$$\sum F_y = 0 \rightarrow$$

$$2894,5 - 723,625 - AH * \sin 20 = 0 \rightarrow$$

$$AH = 743 \text{ kg}$$

$$\sum F_x = 0 \quad AB - \cos 20 * AH = 0$$

$$AB = 698,2 \text{ kg (çekme)}$$

B düğümü:

$$\sum F_y = 0 \quad HB = 0$$

$$\sum F_x = 0 \quad BC - AB = 0 \quad BC = 698,2 \text{ kg (çekme)}$$

H düğümü:

$$\sum F_y = AH \cdot \sin 20 - 1447,25 - HG \cdot \sin 20 + HC \cdot \sin 20 = 0$$

$$HG - HC = 893,1 \text{ kg}$$

$$\sum F_x = AH \cdot \cos 20 - HG \cos 20 - HC \cdot \cos 20 = 0$$

$$HG + HC = 698,2 \text{ kg}$$

$$HG - HC = 893,1 \text{ kg}$$

$$HG + HC = 698,2 \text{ kg}$$

$$HG = 795,65 \text{ kg} \quad HC = 97,45 \text{ kg (çekme)}$$

G düğümü:

$$GF = -795,65$$

$$\sum F_y = -1447,25 + HG \cdot \sin 20 + GF \cdot \sin 20 - GC = 0$$

$$GC = -1447,25 \text{ kg (çekme)}$$

✓ **Basma çubuklarında kesit kontrolü:**

$$I_y = 2,09 \text{ cm}$$

$$A_{\text{tablo}} = 13,1 \text{ cm}^2$$

$$L = 2,015 \text{ cm}$$

$$\lambda_0 = \frac{L}{I_{\min}} = \frac{2,925}{2,09} = 1,46$$

$$\lambda = 104$$

$$w = 1,98$$

$$A_{\text{ger}} = \frac{P \cdot W}{\sigma_{em}} = \frac{795,65 \cdot 1,98}{1400} = 1,12 \text{ cm}^2 < A_{\text{tablo}} = 13,1 \text{ cm}^2 \quad \text{UYGUN}$$

✓ **Çekme çubuklarında kesit kontrolü:**

$$A_{\text{tablo}} = 6,58 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 1,45 \text{ cm}$$

$$A_{\text{ger}} = \frac{P_{\text{çek}}}{\sigma_{emn}} = \frac{1447,25}{1400} = 1,03 \text{ cm}^2 < A_{\text{tablo}} 6,58 \text{ cm}^2 \quad \text{UYGUN}$$

### 7.1.3. Kolonların Projelendirilmesi:

Kolon yükü = 250 cm

N= 2894,5 kg

BÇII BII<sub>a</sub> (B,225)

$\sigma_j = 90,65 \text{ kg/cm}^2$

$\mu = 0,035$

$F_e = \mu * F_b = 0,035 * 30 * 20 = 21 \text{ cm}^2$

$F_e = 14 \text{ cm} \rightarrow 4 \Phi 26 (21,24 > 21 \text{ cm}^2)$

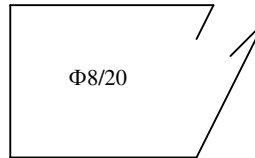
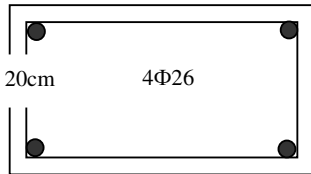
Etriye çapı:

$\Phi$	$\leq 18$	20-24	26-30	32-36	
$\Phi_t$	6	8	10	12	$\Phi 26$ ise $\Phi_t = 10 \text{ mm}$
					$\Phi_t = 6 \text{ mm}$
d (cm)	$\leq 45$	45-80	80-125	$> 125$	
$\Phi_t$	6	8	10	12	

d=30 cm ise  $\Phi_t = 6 \text{ mm}$

Etriye aralığı:

$+ \leq 12 * \Phi$	31,2 (12*2,6)	
$+ \leq b$	20cm	t=20cm
$+ \leq 25$	25 cm	



### 7.1.3. Temelin Projelendirilmesi

- Betonarme birim hacim ağırlığı =  $2400 \text{ kg/m}^3 = 0,0024 \text{ kg/cm}^3$
- Tuğlanın birim hacim ağırlığı =  $1700 \text{ kg/m}^3 = 0,0017 \text{ kg/cm}^3$
- Kolonun ağırlığı =  $30 * 20 * 250 * 0,0024 = 360 \text{ kg}$
- Hatılların ağırlığı =  $(30 * 20 * 400 * 0,0024) + (30 * 50 * 400 * 0,0024) = 2016 \text{ kg}$
- Kolonun taşıdığı yük =  $2894,5 \text{ kg}$
- Taş duvarın ağırlığı =  $80 * 50 * 400 * 0,0024 = 3840 \text{ kg}$
- Tuğlanın ağırlığı =  $250 * 380 * 30 * 0,0017 = 4845 \text{ kg}$
- Toplam yük =  $13906,5 \text{ kg}$
- Zemin emniyet gerilmesi =  $10 \text{ kg/cm}^2$

$$\sigma_{em} = \frac{P}{A} \Rightarrow A = \frac{P}{\sigma_{em}} = \frac{13906,5}{10} = 1390,65 \text{ cm}^2$$

$$A = b * L \Rightarrow 1390,65 = b * 400$$

$$b = 3,47 \text{ cm}$$

3,47 cm < 50 cm olduğu için b = 50 cm alınır.